



POTENCIAL DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS E SEUS
MODELOS DE GESTÃO NO TERRITÓRIO EUROACE

Contenido

INTRODUÇÃO.....	10
1. BARREIRAS, OPORTUNIDADES, AMEAÇAS E PONTOS FORTES DAS COMUNIDADES DE ENERGIA RENOVÁVEL NA REGIÃO EUROACE.....	12
1.1. Contexto e justificação do estudo.....	12
1.2. Objetivos da investigação.....	12
1.3. Importância dos atores locais.....	13
1.4. Metodologia	14
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	16
2.1. Definição e conceito de comunidades energéticas.....	16
2.2. Quadro regulamentar e políticas energéticas relevantes	18
2.2.1. Quadro Regulamentar Europeu	18
2.2.2. Quadro Regulamentar Português.....	21
2.2.3. Quadro Regulatar Espanhol	24
2.3. Revisão da literatura sobre comunidades energéticas	27
3. ANÁLISE DOS OBSTÁCULOS E AMEAÇAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS COMUNIDADES DE ENERGIA.....	31
3.1. Barreiras regulamentares.....	31
3.2. Barreiras técnicas.....	32
3.3. Barreiras socioeconómicas	33
3.4. Barreiras organizacionais	35
3.5. Ameaças da concorrência com outros modelos energéticos	36
3.6. Alterações no quadro regulamentar	38
4. ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE COMUNIDADES DE ENERGIA	40
4.1. Recursos naturais disponíveis.....	40
4.2. Procura local de energia	43
4.3. Envolvimento de indivíduos e pequenas empresas	45
4.4. Interesse e colaboração da comunidade	46
5. Exemplos de comunidades de energia	49
5.1. Comunidade de Energia Renovável de Telheiras (Portugal).....	49
5.2. Comunidade de Energia Renovável de Vila Boa do Bispo (Portugal)	50

5.3.	Comunidade de Energia Renovável Culatra2030 (Portugal).....	51
5.4.	Comunidade de Energia SOM ENERGIA (Espanha)	52
5.5.	Comunidade de Energia La Corriente (Espanha).....	53
5.6.	Comunidade de Energia Arroyo Alumbra (Espanha).....	54
5.7.	CER SOLE – Comunità Energetica Rinnovabile Solidale Libera Ecologica (Itália)	55
5.8.	Comunidade Energética CommonEn (Grécia).....	56
6.	Conclusões	57
7.	RESUMO EXECUTIVO: PADRÕES DE MOBILIDADE DOS POTENCIAIS UTILIZADORES DO SISTEMA DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM TODA A EUROACE	61
8.	PADRÕES DE MOBILIDADE DOS POTENCIAIS UTILIZADORES DO SISTEMA DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM TODA A EUROACE.....	64
8.1.	Contexto e justificação do estudo.....	64
8.2.	Objetivos da investigação.....	71
8.3.	Importância da mobilidade sustentável e das comunidades energéticas.....	74
9.	MARCO TEÓRICO	79
9.1.	Definição de Mobilidade Sustentável	79
9.2.	Revisão da literatura sobre padrões de mobilidade na região EUROACE.	82
9.3.	Conceito de Comunidades Energéticas e sua relação com a mobilidade sustentável.	84
10.	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	89
10.1.	Conceção do estudo	89
10.1.1.	Recolha, normalização e validação da informação.....	90
10.1.2.	Modelização de a mobilidade e integração metodológica transfronteiriça	91
10.1.3.	Construção de indicadores estruturantes	94
10.1.4.	Análise e estruturação do sistema transfronteiriço de mobilidade.....	97
10.2.	Concepção do estudo, recolha e interpretação dos dados de mobilidade na Extremadura	98
10.2.1.	Quadro de dados e variáveis analisadas	99
10.2.2.	Construção do quadro territorial de mobilidade.....	99
10.2.3.	Taxas de mobilidade por faixas etárias	100
10.2.4.	Estimativa regional da mobilidade gerada	101
10.2.5.	Resultados estruturais de a mobilidade na Extremadura	107

10.2.6.	Interpretação funcional e territorial	110
10.3.	Recolha e interpretação dos dados de mobilidade em Portugal Centro.....	111
10.3.1.	Quadro de dados e variáveis analisadas	111
10.3.2.	Construção do Índice de Mobilidade Potencial (IMP).....	112
10.3.3.	Estrutura do IMP: fórmula e ponderações	112
10.3.4.	Resultados do IMP para Portugal Centro	113
10.3.5.	Corredores principais de conexão com a Extremadura	113
10.3.6.	Interpretação funcional e territorial do sistema de mobilidade em Portugal Centro	114
10.3.7.	Relevância da análise para a interpretação transfronteiriça.....	114
10.4.	Recolha e interpretação dos dados de mobilidade no Alentejo	115
10.4.1.	Quadro de dados e variáveis analisadas	115
10.4.2.	Construção do quadro territorial através do IMP	116
10.4.3.	Resultados do IMP para Portugal Alentejo	116
10.4.4.	Estrutura territorial e corredores de mobilidade	117
10.4.5.	Interpretação funcional e territorial da mobilidade no Alentejo	117
10.4.6.	Valor metodológico para o análise conjunto EUROACE.....	118
10.5.	Análise de dados (estatísticas descritivas, análise espacial, etc.) por regiões	118
10.5.1.	Estatísticas descritivas comparadas por regiões.....	118
10.5.2.	Análise espacial: corredores e gradientes territoriais.....	119
10.5.3.	Análise espacial: corredores e gradientes territoriais.....	120
10.5.4.	Comparação da mobilidade e análise interpretativa	121
10.5.5.	Visualização comparativa da mobilidade regional	122
10.5.6.	Implicações para o planeamento e recomendações estratégicas.....	124
11.	DIAGNÓSTICO DE PATRONES DE MOBILIDADE NA REGIÃO EUROACE.....	125
11.1.	Análise dos meios de transporte predominantes.	125
11.2.	Identificação de problemas e desafios na mobilidade urbana e regional.....	128
12.	PAPEL DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS NA MELHORIA DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	133

12.1.	Promoção do transporte público e partilhado	135
12.2.	Inventário das ajudas e subsídios ao transporte público na Extremadura	138
12.2.1.	Ajudas regionais destinadas aos cidadãos	138
12.2.2.	Ajudas regionais a empresas e operadores.....	140
12.2.3.	Ajudas autonómicas e estatais para mobilidade elétrica → Programa MOVES III	141
12.2.4.	Ajudas estatais e fundos europeus aplicáveis na Extremadura	141
12.2.5.	Ajudas para câmaras municipais e entidades locais	143
12.2.6.	Programas estratégicos associados	143
12.2.7.	Transporte a pedido em zonas rurais (TAD).....	143
12.2.8.	Ajudas ministeriais (nível nacional) - Vales e abonos estatais.....	143
12.2.9.	Resumo integrado dos montantes para 2025	145
12.3.	Promoção da mobilidade ativa	146
12.4.	Desenvolvimento de infraestruturas de recarga para veículos elétricos.	149
12.5.	Integração das energias renováveis nos transportes.....	152
12.6.	Papel das CEL na última milha no transporte de mercadorias.	154
13.	ESQUEMA DE PONTOS DE RECARGA PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS	157
13.1.	Descrição do esquema de pontos de atualmente disponíveis na Extremadura.	157
13.2.	Distribuição territorial: padrões provinciais e regionais	158
13.2.1.	Província de Cáceres	158
13.2.2.	Província de Badajoz	158
13.3.	Tecnologias, potências e características de operação.....	159
13.4.	Pontos municipais sem acesso público: caracterização detalhada.....	159
13.4.1.	Pontos municipais em espaços fechados (vermelho/laranja)	159
13.4.2.	Pontos municipais localizados em espaços abertos mas fechados ao público	160
13.5.	Relevância estratégica de tipo tipologias para a rede autonómica	160
13.5.1.	Expansão acelerada do acesso ao público e otimização dos investimentos públicos.....	160
13.5.2.	Síntese quantitativa	161
13.6.	Descrição do esquema de pontos de carregamento atualmente disponíveis em Portugal Centro e Alentejo ...	161

13.6.1.	Dimensão geral do ecossistema de recarga em Portugal Centro e Alentejo	161
13.6.2.	Distribuição territorial: padrões regionais e distritais.....	162
13.6.3.	Tecnologias, potências e características de funcionamento	164
13.6.4.	Infraestrutura em espaços públicos não aberta 24 horas por dia, 7 dias por semana	165
13.6.5.	Relevância estratégica destas tipologias para a rede transfronteiriça	165
13.6.6.	Síntese quantitativa aproximada	166
13.7.	Localização estratégica dos pontos de recarga necessários até 2035 na Extremadura	166
13.7.1.	Considerações prévias.....	166
13.7.2.	Justificação do objetivo total de 15 000 pontos de recarga para a Extremadura em 2035.....	168
13.7.3.	Regra geral do plano de instalação anual.....	169
13.7.4.	Calendário operacional 2026-2035: cálculo detalhado	170
13.7.5.	Conclusão geral	171
13.7.6.	Fórmula simples e justificável para atribuir pontos de recarga	174
13.7.7.	Regras práticas para converter resultados em localizações reais	175
13.8.	Localização estratégica dos pontos de carregamento necessários até 2035 em Portugal Centro e Alentejo....	175
13.8.1.	Considerações prévias Portugal (Regiões Centro e Alentejo)	175
13.8.2.	Atribuição territorial ao Centro e ao Alentejo	176
13.8.3.	Calendário operacional 2026-2030.....	177
13.9.	Síntese para o planeamento EUROACE	184
13.9.1.	Considerações sobre interoperabilidade e normas	184
13.9.2.	Mecanismos para a criação da rede de mobilidade transfronteiriça	189
14.	ESTUDO DE CASOS E BOAS PRÁTICAS.....	194
14.1.	Exemplos de comunidades energéticas que implementaram soluções inovadoras.....	194
14.2.	Análise de projetos-piloto e experiências bem-sucedidas na região EUROACE e outras regiões semelhantes.	210
14.3.	Avaliação da transferibilidade rural: rumo a uma adaptação territorial no espaço EUROACE	213
14.3.1.	Transferibilidade dos modelos energéticos comunitários	213
14.3.2.	Transferibilidade dos serviços de mobilidade elétrica comunitária	214

14.3.3.	Transferibilidade de da infraestrutura de carregamento alimentada por energia comunitária	214
14.3.4.	Transferibilidade de soluções avançadas: armazenamento, redes inteligentes e modelos de financiamento cooperativo.....	215
14.3.5.	Aterragem territorial: rumo a um modelo adaptado ao contexto rural EUROACE.....	215
14.4.	Identificação de barreiras e condicionantes facilitadores.....	216
14.4.1.	Barreiras à implementação em territórios rurais EUROACE	217
14.4.2.	Condicionantes facilitadores: elementos que facilitam a implementação	218
14.4.3.	Síntese: um território com desafios, mas também com capacidades facilitadoras	219
14.5.	Adaptação no território rural EUROACE.....	219
14.6.	Ficha comparativa de boas práticas	222
15.	DESAFIOS E OPORTUNIDADES.....	223
15.1.	Barreiras à implementação de soluções de mobilidade sustentável.....	223
15.2.	Oportunidades de colaboração com as comunidades energéticas locais	225
15.3.	Papel do planeamento urbano e regional na promoção da mobilidade sustentável	227
16.	AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES	230
16.1.	Síntese das conclusões	230
16.2.	Conclusões	231
16.3.	Recomendações para promover a mobilidade sustentável na região EUROACE	232
17.	O PAPEL DAS COMMUNIDADES INTERMUNICIPAIS, DOS GRUPOS DE AÇÃO LOCAL E DOS MUNICÍPIOS NA PROMOÇÃO DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS	234
17.1.	Contexto e justificação do estudo.....	234
17.2.	Objetivos da investigação.....	235
18.	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	237
18.1.	Conceito de câmaras municipais, comunidades intermunicipae grupos de ação local	237
18.2.	Colaboração entre câmaras municipais, associações de municípios e grupos de ação local no âmbito das comunidades energéticas locais	242
19.	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	246
19.1.	Descrição do método	246
19.2.	Análise qualitativa	247
19.2.1.	Introdução	247

19.2.2.	Resultado da análise das fontes secundárias	247
19.2.3.	Resultado de análise das fontes primárias. Entrevistas em profundidade	251
19.2.4.	Análise qualitativa. Conclusões.....	285
19.3.	Análise quantitativa	288
19.3.1.	Descrição da amostrada utilizada	288
19.3.2.	Modelo de questionário	291
19.3.3.	Resultados alcançados	295
19.3.4.	Conclusões.....	339
19.4.	Conclusões relevantes da investigação	343
20.	PAPEL E FUNÇÕES DAS MANCOMUNIDADES INTERMUNICIPAIS, GRUPOS DE AÇÃO LOCAL E MUNICÍPIOS NA PROMOÇÃO DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS	347
20.1.	Eixos de atuação em matéria de energia sustentável e comunidades energéticas.....	347
20.2.	Coordenação e colaboração entre os diferentes agentes locais.....	354
20.3.	Impacto das ações promovidas pelas comunidades intermunicipais, grupos de ação local e municípios no desenvolvimento de comunidades energéticas	357
21.	EXPERIÊNCIAS E CASOS DE ESTUDO	361
21.1.	Projetos e programas liderados por comunidades intermunicipais, grupos de ação local e câmaras municipais no âmbito geográfico	361
21.2.	Análise de boas práticas e ensinamentos obtidos	362
21.3.	Abordagens para a constituição de uma comunidade energética.....	367
22.	DESAFIOS E OPORTUNIDADES.....	369
22.1.	Barreiras e obstáculos à promoção de comunidades energéticas por parte das comunidades intermunicipais, grupos de ação local e câmaras municipais.....	369
22.2.	Oportunidades de colaboração e sinergias com outros atores locais e regionais	370
22.3.	Políticas públicas e apoio institucional na promoção da energia sustentável a nível local	371
23.	AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES	374
23.1.	Avaliação dos resultados e conclusões	374
23.2.	Recomendações para reforçar o papel das comunidades intermunicipais, grupos de ação local e câmaras municipais na promoção das comunidades energéticas locais	377
24.	BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA	379
A)	Bibliografia	379

B)	Webografia	380
ANEXO I.....		381
ANEXO II		410
ANEXO III		419

7. RESUMO EXECUTIVO: PADRÕES DE MOBILIDADE DOS POTENCIAIS UTILIZADORES DO SISTEMA DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM TODA A EUROACE

O presente estudo analisa o sistema de mobilidade e os padrões de comportamento na região EUROACE (Extremadura, Alentejo e Centro), um território com uma extensão > **92 000 km²**, com uma população combinada de **4,3 milhões de habitantes**, caracterizado por **uma baixa densidade populacional, mobilidade quotidiana dependente do veículo privado e oferta limitada de transportes públicos rurais e transfronteiriços**.

O diagnóstico territorial revela que mais de **85%** das deslocações diárias na zona analisada são realizadas em veículos particulares, uma proporção que ascende a **90-95%**

% nos municípios rurais com menos de 5000 habitantes. Na Extremadura, registam-se mais **de 1,7 milhões de deslocações diárias**, enquanto os transportes públicos representam menos de **3 %** do total das viagens. Paralelamente, a eletrificação do parque automóvel é incipiente: apenas **0,17 %** do parque automóvel da Extremadura e menos de **1,5 %** do conjunto da EUROACE corresponde a veículos elétricos, um número muito distante da meta europeia de **30 % em 2030** e do PNIEC 2021-2030, que estabelece como meta nacional a instalação de

340 000 pontos de recarga de acesso público até ao final de 2030. Extrapolando este objetivo para a Extremadura através de um critério proporcional ao seu peso populacional (cerca de **2,2 %** da população espanhola), corresponderia a aproximadamente **7000 pontos de recarga** na região.

A infraestrutura de recarga apresenta uma lacuna territorial significativa. No conjunto da EUROACE, existe **1 ponto de recarga / 50 km²**, contra o padrão europeu recomendado de **1 ponto / 10 km²**. Metade dos municípios rurais carecem completamente de infraestrutura elétrica e menos de **20 %** dos pontos instalados oferecem potências superiores a 50 kW, o que limita a mobilidade elétrica interurbana e transfronteiriça. Por seu lado, a Mobi.E em Portugal mostra um avanço notável, mas a interoperabilidade efetiva com as plataformas espanholas continua a ser insuficiente.

A análise energética confirma que os transportes são responsáveis por mais de **35 %** das emissões totais da região. Um cenário de eletrificação de **25 % do parque automóvel**

permitiria reduzir as emissões do setor em **15-18 %**, enquanto a combinação de recarga renovável, mobilidade elétrica partilhada e reforço dos transportes públicos poderia aumentar a eficiência energética em até **30 % a médio prazo**.

Neste contexto, as **Comunidades Energéticas Locais (CEL)** surgem como um instrumento decisivo. As CEL podem produzir energia renovável local (até **80-90 % de autoconsumo** em cenários fotovoltaicos rurais), geri-la para recarga elétrica e operar serviços de mobilidade partilhada. A convergência entre energia renovável, participação cidadã e mobilidade sustentável permite criar **ecossistemas locais de transporte elétrico**, capazes de reduzir custos, aumentar a resiliência energética e melhorar a conectividade rural.

A cooperação transfronteiriça constitui uma oportunidade estratégica. Extremadura, Alentejo e Centro estão interligados por **três passagens fronteiriças principais**, mas sem uma rede de transporte coordenada nem um sistema de recarga interoperável. A implantação conjunta de infraestruturas permitiria cobrir mais de **7000 km²** de zonas atualmente sem serviço elétrico e articular corredores transfronteiriços como **Badajoz-Elvas-Évora**.

Um fator crítico identificado neste estudo é a dificuldade técnica em executar corretamente as instalações, dificuldade essa encontrada nas zonas rurais, devido à **capacidade limitada da rede elétrica rural**, que constitui um dos **principais** estrangulamentos da eletrificação: redes em 133/230 V, derivações antigas, centros de transformação saturados, tempos de ligação prolongados e custo elevado das ampliações. Em mais de **60-70 %** dos municípios rurais, não é tecnicamente possível instalar pontos de carregamento rápido (40-100 kW) sem reforços relevantes e, em muitos casos, as potências disponíveis não excedem 15-30 kW, o que obriga a dar prioridade a estratégias de carregamento ligado, convencional ou semirrápido.

O estudo conclui que a região EUROACE só avançará para um modelo de mobilidade limpa e conectada se implementar quatro linhas estratégicas:

- **Implantação de uma rede interoperável de recarga transfronteiriça** baseada em critérios de procura, equilíbrio territorial e energias renováveis.
- **Integração efetiva das CEL na mobilidade**, gerindo a recarga comunitária, a partilha de veículos elétricos, a micromobilidade e a energia renovável associada.
- **Reforço do transporte público rural e transfronteiriço**, priorizando a eletrificação das linhas, a mobilidade a pedido e a coordenação tarifária e operacional Espanha-Portugal.
- **Reforço das linhas de baixa tensão**, dando prioridade a reuniões setoriais entre a administração pública e as distribuidoras.

España - Portugal

Este estudo posiciona a EUROACE como um território ideal para pilotar a combinação **CEL + mobilidade elétrica + cooperação transfronteiriça**, com capacidade para reduzir as emissões dos transportes, eletrificar **veículos a combustão** e **implantar novos pontos de recarga**, garantindo a acessibilidade e a coesão territorial em ambos os lados da fronteira.

A transformação só será viável se for construída uma **governança multinível**, com participação cidadã estruturada, coordenação institucional e capacidades técnicas locais. A mobilidade sustentável torna-se assim o eixo central para fortalecer a coesão social e territorial, aumentar a autossuficiência energética e consolidar a EUROACE como uma referência europeia na transição verde e na mobilidade transfronteiriça.

8. PADRÕES DE MOBILIDADE DOS POTENCIAIS UTILIZADORES DO SISTEMA DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM TODA A EUROACE

8.1. Contexto e justificação do estudo

O projeto **TRANSCOM** (Rede Transfronteiriça de Comunidades Energéticas na zona EUROACE) tem como objetivo **impulsionar o uso de energia proveniente de fontes renováveis** na União Europeia e, mais especificamente, **avancar na transição ecológica** e na **adaptação às alterações climáticas** do espaço transfronteiriço, promovendo a cooperação como ferramenta fundamental para o desenvolvimento da economia verde e azul.

O seu objetivo geral é fomentar a criação e consolidação de comunidades energéticas no território EUROACE, onde a sua implementação ainda é limitada devido, em parte, às barreiras que o território enfrenta para a sua implementação.

Neste sentido, a região **EUROACE (Alentejo, Região Centro e Extremadura)** constitui uma das áreas de cooperação transfronteiriça mais extensas e singulares do sudoeste europeu. Caracterizada pela sua diversidade territorial e por um marcado carácter rural, os municípios que compõem esta região enfrentam desafios comuns relacionados com o despovoamento e a conectividade limitada entre os núcleos. Este contexto faz com que a **transição energética e a mobilidade sustentável** adquiram um papel central como alavancas para a coesão territorial, a competitividade e a qualidade de vida dos cidadãos.

O valor acrescentado deste tipo de projetos reside na sua **dimensão coletiva e colaborativa**, bem como na sua capacidade de impulsionar redes de investigação e ecossistemas de inovação, onde os projetos comunitários prevalecem sobre os individuais.



Imagem 1. Identificação da Região EUROACE

As **atividades de cooperação transfronteiriça** na zona EUROACE revelam-se uma ferramenta para o desenvolvimento de iniciativas conjuntas que permitem alcançar **objetivos comuns**. Este processo não se limita à coordenação administrativa, mas alimenta-se da existência de **interesses comuns, problemas semelhantes e desafios partilhados**, o que lhe confere uma natureza prática e transformadora. Ao longo dos últimos anos, esta interação impulsionou a criação de redes, alianças e projetos que contribuíram para **descentralizar e territorializar as políticas públicas**, adaptando-as às necessidades específicas das comunidades que habitam ambos os lados da fronteira.

A **cooperação transfronteiriça em matéria de energia e mobilidade sustentável** assume uma dimensão especialmente relevante, em que partilhar conhecimentos, coordenar investimentos e aproveitar sinergias é essencial para superar desafios comuns.

Neste contexto, a justificação para a elaboração do presente Estudo responde à necessidade de aprofundar o conhecimento dos padrões de mobilidade e comportamento da população na região EUROACE, com o objetivo de **ligar o planeamento energético à mobilidade sustentável**, garantindo que a participação cidadã desempenhe um papel central.



Imagem 3. Ilustrações da Estratégia Territorial de Cooperação Transfronteiriça

Neste processo, a mobilidade constitui um dos eixos essenciais do planeamento territorial, bem como da vida económica e social dos cidadãos. Por esta mesma razão, a sua transformação para **modelos mais limpos e eficientes** é indispensável para alcançar os objetivos de **neutralidade climática e desenvolvimento equilibrado** do território.

Assim, o presente estudo surge como uma ferramenta para **analisar os fluxos de deslocamento, as preferências modais e as oportunidades de eletrificação do transporte**, incluindo também uma visão territorial e transfronteiriça que permite identificar sinergias entre regiões e projetar uma rede de mobilidade interoperável sustentada em fontes renováveis.

A estrutura territorial especial da região EUROACE torna este estudo um instrumento de planeamento que permite otimizar recursos e orientar futuras estratégias conjuntas.

Apesar dos progressos alcançados, a **cooperação transfronteiriça** na zona EUROACE continua condicionada por **dinâmicas administrativas e quadros políticos** que se situam acima da capacidade de ação real da eurorregião. A falta de simetria na distribuição de competências entre os dois Estados, juntamente com estruturas de decisão centralizadas em determinados domínios, faz com que muitos projetos dependam de autorizações, regulamentos ou estratégias definidas a nível nacional, o que pode retardar os processos, gerar incerteza e limitar a capacidade de desenvolver soluções conjuntas de forma ágil. Trata-se de um desafio inerente aos territórios transfronteiriços e à necessidade de coordenar políticas que respondem a lógicas estatais distintas e que, por vezes, não avançam ao mesmo ritmo que as necessidades locais de mobilidade, energia ou coesão territorial.

Nesse sentido, a **justificação** do presente Estudo baseia-se na necessidade de dispor de informações comprovadas e atualizadas que permitam às administrações, empresas e cidadãos **tomar decisões informadas sobre a transição para uma mobilidade sustentável e com baixas emissões**.

O conhecimento dos padrões de mobilidade é fundamental para planear a **infraestrutura de recarga elétrica**, dimensionar adequadamente a oferta de transporte público e avaliar os **efeitos energéticos, ambientais e sociais** das políticas em curso.

O estudo é também concebido como um passo necessário para **incluir as comunidades energéticas locais (CEL)** na estratégia de mobilidade sustentável. Estas comunidades, formadas por cidadãos, entidades locais e PME, podem tornar-se **agentes ativos** da transformação energética, impulsionando assim iniciativas coletivas de mobilidade elétrica ou partilhada.



Imagem 4. Representação das Comunidades Energéticas Locais

O estudo pretende fornecer uma visão que sirva de referência para o planeamento coordenado da energia e dos transportes na região EUROACE, reforçando assim as iniciativas de **cooperação transfronteiriça** e posicionando a mobilidade sustentável como eixo central de uma transição energética inclusiva e territorialmente equilibrada.

Neste contexto, o desenvolvimento de políticas e iniciativas orientadas para transformar os modelos tradicionais de mobilidade (altamente dependentes de combustíveis fósseis) em sistemas mais limpos e eficientes com fontes de energia renováveis assume uma relevância central, quadro no qual se insere o presente Estudo.

Em regiões como a EUROACE, onde a mobilidade quotidiana está associada a grandes distâncias, escassa oferta de transportes públicos e dispersão geográfica, a **transição para uma mobilidade sustentável requer uma abordagem territorializada e inclusiva**. Não se trata apenas de substituir veículos ou tecnologias, mas de repensar a forma como as pessoas, os bens e os serviços se deslocam, bem como o papel que as comunidades locais podem desempenhar neste processo.

Nesse sentido, o estudo insere-se no impulso de **novas formas de organização energética** que promovem a participação ativa dos cidadãos, das administrações públicas e das pequenas empresas na geração, gestão e consumo de energia renovável. A interseção entre mobilidade e energia torna-se assim um espaço de oportunidade.

No entanto, essa transição não pode ser abordada sem compreender a realidade atual. Os **padrões de mobilidade e comportamento** dos utilizadores constituem um elemento fundamental para conceber políticas públicas eficazes, orientar investimentos e definir estratégias de cooperação.

No entanto, o presente estudo tem como objetivo **analisar os padrões de mobilidade na região EUROACE**, com o objetivo de elaborar uma **proposta de pontos de recarga para veículos elétricos** atendendo a critérios de procura, acessibilidade, conectividade e equilíbrio territorial. Este esquema não visa apenas identificar localizações ótimas, mas também **propor mecanismos** que facilitem a criação de **uma rede de mobilidade elétrica transfronteiriça** interoperável e sustentável, partindo de uma análise prévia da realidade da região, bem como dos objetivos alcançados nesta matéria em anos anteriores.

A **justificação** do estudo baseia-se em três fundamentos principais:

1. **A necessidade de conhecimento técnico e empírico** sobre a mobilidade na região EUROACE, que sirva de base objetiva para orientar as estratégias energéticas e de transporte sustentáveis.

2. **A oportunidade de impulsionar a mobilidade elétrica através das comunidades energéticas locais**, favorecendo modelos de gestão partilhada e de proximidade que otimizem a utilização de energias renováveis e reduzam a dependência dos combustíveis fósseis.
3. **O potencial transformador da cooperação transfronteiriça**, que permite abordar conjuntamente os desafios comuns em matéria de conectividade, emissões e desenvolvimento territorial equilibrado.

O estudo é, portanto, concebido como uma ferramenta de apoio ao **planeamento e à tomada de decisões** em matéria de energia e mobilidade. A sua abordagem pretende ser **transversal, multidisciplinar e aplicada**, com o objetivo de facilitar a tradução dos resultados em ações concretas, projetos-piloto ou iniciativas de colaboração entre entidades públicas e privadas.



Imagem 5. Representação de um plano de energia e mobilidade.

O objetivo geral do estudo é analisar os padrões de mobilidade da população na região EUROACE e a sua relação com o uso da energia, a fim de propor um modelo de mobilidade sustentável que combine eficiência energética, participação cidadã e cooperação transfronteiriça.

A partir deste objetivo geral, definem-se os seguintes **objetivos específicos**:

- **Diagnosticar a situação atual da mobilidade** na região EUROACE, identificando os principais fluxos, modos de transporte e fatores que condicionam as deslocações tanto em zonas urbanas como rurais.
- **Avaliar o impacto energético, ambiental e social** dos padrões de mobilidade existentes, com especial atenção para a contribuição dos transportes para as emissões de gases com efeito de estufa e para o consumo energético associado.
- **Detetar as barreiras e oportunidades** para a implementação de modelos de mobilidade sustentável, incluindo aspetos técnicos, económicos, regulamentares e de comportamento dos cidadãos.
- **Propor um esquema técnico e territorial de pontos de recarga para veículos**

eléctricos, que sirva de referência para a criação de uma rede de mobilidade transfronteiriça coordenada entre os três territórios.

- **Explorar o papel das comunidades energéticas locais e das entidades territoriais** na promoção da mobilidade elétrica e na gestão partilhada da energia à escala local.
- **Formular recomendações** que conduzam à inclusão efetiva da mobilidade sustentável nas políticas energéticas e de desenvolvimento territorial do espaço EUROACE.

Em conjunto, o estudo pretende **oferecer um diagnóstico preciso e um conjunto de propostas realistas** que contribuam para a criação de um território mais conectado, eficiente e sustentável. As informações e conclusões obtidas serão essenciais para **reforçar a cooperação institucional, impulsionar a participação dos cidadãos na transição energética e consolidar uma mobilidade que atue como vetor de coesão, inovação e resiliência** em todo o espaço transfronteiriço.

Além disso, o TRANSCOM está alinhado com os principais quadros europeus e nacionais: o Pacto Ecológico Europeu, o Plano REPowerEU, o Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNIEC 2021- 2030), a Estratégia de Mobilidade Segura, Sustentável e Conectada 2030, o Plano Extremense Integrado de Energia e Clima (PEIEC) e a «Estratégia de Especialização Inteligente RIS3». Além disso, a nível internacional, contribui diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):

- **ODS 7:** Energia acessível e não poluente.
- **ODS 9:** Indústria, inovação e infraestruturas.
- **ODS 11:** Cidades e comunidades sustentáveis.
- **ODS 13:** Ação climática.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Imagem 6. Seleção dos ODS com os quais o estudo se alinha

España - Portugal

Este estudo é desenvolvido no contexto do Quadro Financeiro Plurianual 2021-2027, no âmbito dos Fundos Estruturais e de Investimento Europeus e da Cooperação Territorial Europeia, pelo que a sua orientação é coerente com os Objetivos Políticos (OP) definidos para o período:

- **OP1 – Uma Europa mais competitiva e inteligente**, promovendo uma transformação económica inovadora, inteligente e uma conectividade avançada às tecnologias da informação e da comunicação.
- **OP2 – Uma Europa mais verde e com baixas emissões de carbono**, em transição para uma economia com emissões líquidas nulas e resiliente, impulsionando a transição energética limpa e equitativa, o investimento verde e azul, a economia circular, a mitigação e adaptação às alterações climáticas, a gestão de riscos e a mobilidade urbana sustentável.
- **OP3 – Uma Europa mais conectada**, melhorando a mobilidade e a acessibilidade regional.
- **OP4 – Uma Europa mais social**, através da aplicação do pilar europeu dos direitos sociais e da melhoria das capacidades e oportunidades das pessoas.
- **OP5 – Uma Europa mais próxima dos seus cidadãos**, promovendo o desenvolvimento integrado e sustentável dos territórios e o reforço das iniciativas locais.

A coerência do presente estudo com estes objetivos garante a sua contribuição direta para os compromissos europeus em matéria de **transição energética, mobilidade sustentável, coesão territorial e participação cidadã**, reforçando o papel da EUROACE como **referência em matéria de cooperação transfronteiriça**.

8.2. Objetivos da investigação

A realização do presente estudo visa compreender os padrões sociais, territoriais e energéticos ligados à mobilidade quotidiana na região EUROACE.

O seu objetivo é duplo: por um lado, gerar conhecimento sobre a situação atual e as tendências emergentes nos deslocamentos da população; e, por outro, **traduzir esse conhecimento em propostas** que permitam avançar para um **modelo de mobilidade sustentável** ligado ao desenvolvimento de comunidades energéticas locais e transfronteiriças.

Portanto, os objetivos visam não só elaborar um diagnóstico de mobilidade, mas também **reforçar o papel das comunidades energéticas nesse processo**:

- **Diagnosticar os hábitos de mobilidade** em zonas urbanas e rurais, identificando

grupos-chave como estudantes, trabalhadores transfronteiriços e idosos.

- **Vincular o estudo da mobilidade ao desenvolvimento de comunidades energéticas**, para que estas possam gerir infraestruturas de recarga, autoconsumo partilhado e serviços inovadores, como o veículo elétrico comunitário.
- **Desenhar um mapa estratégico de pontos de recarga interoperáveis**, dando prioridade locais onde já existam comunidades energéticas em formação ou onde se preveja o seu impulso.
- **Promover a cooperação institucional e cidadã transfronteiriça**, incentivando as comunidades energéticas a atuarem como plataformas de colaboração entre municípios e territórios limítrofes.
- **Gerar modelos replicáveis de comunidade energética ligada à mobilidade**, que possam ser transferidos para outras áreas POCTEP e servir de referência a nível europeu.

Metodologicamente, o **estudo combinará as ferramentas quantitativas e qualitativas** necessárias para analisar as interações entre energia, transporte e sociedade, e traduzir esta informação em propostas operacionais alinhadas com as políticas públicas locais, regionais e europeias.

No âmbito da análise deste estudo, a **mobilidade**, entendida no seu sentido mais amplo, constitui um elemento essencial para o bem-estar dos cidadãos e o desenvolvimento equilibrado dos territórios. Não se trata apenas da deslocação de pessoas ou mercadorias, mas de um **fator que condiciona o acesso ao emprego, à educação, aos serviços de saúde e às oportunidades de participação social**. Em territórios extensos e de baixa densidade populacional, como os que compõem a região **EUROACE**, a mobilidade adquire uma dimensão estratégica, uma vez que determina em grande medida a **coesão territorial, a equidade social e a qualidade de vida dos seus habitantes**.

Da mesma forma, a **mobilidade sustentável** assume um papel decisivo para **garantir que as pessoas possam escolher livremente onde desenvolver os seus projetos pessoais, familiares e profissionais**, sem que o seu local de residência se torne um obstáculo para a sua trajetória de vida. Nesse sentido, **a coesão territorial configura-se como uma condição essencial**, pois somente em territórios bem conectados, acessíveis e equilibrados é possível garantir que as oportunidades não dependam de fatores geográficos, mas das capacidades e aspirações dos cidadãos.



Imagem 7. Marvão, Alentejo

As contínuas mudanças demográficas, económicas e tecnológicas que as sociedades contemporâneas atravessam tornam necessária uma **redefinição do modelo de mobilidade**, orientando-o para uma abordagem **segura, sustentável, inteligente e inclusiva**. A evolução tecnológica (especialmente no domínio da eletrificação dos transportes, da digitalização e da gestão de dados) oferece hoje novas oportunidades para reduzir as emissões, otimizar recursos e melhorar a acessibilidade em ambientes rurais e urbanos. Consequentemente, a **mobilidade sustentável** torna-se um **pilar transversal do planeamento territorial e energético**, intimamente ligado à transição para uma economia de baixo carbono.

Nesse sentido, os princípios que inspiram a mobilidade **sustentável (eficiência energética, equidade social, segurança e respeito ambiental)** devem ser adaptados às realidades específicas do espaço transfronteiriço EUROACE, um território caracterizado por **populações dispersas, uma rede de núcleos de tamanho médio e pequenas localidades rurais**.

Neste contexto, o acesso aos serviços básicos e a conectividade entre regiões constituem fatores essenciais para o desenvolvimento. No entanto, é importante destacar a **elevada dependência do veículo privado** que persiste e que condiciona o exercício efetivo **do direito à mobilidade** dos cidadãos. Aqui, **garantir uma mobilidade de qualidade não significa apenas facilitar o transporte**, mas também **assegurar a igualdade de oportunidades**, promover a **atração de talentos e atividade económica e evitar a exclusão territorial** que pode resultar da falta de conectividade.

O planeamento da mobilidade neste contexto requer uma visão que considere os fatores **energéticos, ambientais e sociais** de forma conjunta. Experiências como o **Plano Extremaduro de Mobilidade Sustentável 2030 (PEMS)** constituem um referência neste sentido, uma vez que apostam numa mobilidade eficiente do ponto de vista ambiental, social e económico, adaptada às condições



territoriais da região e alinhada com as políticas europeias em matéria de transição ecológica, digitalização e inovação. No caso do espaço EUROACE, esta visão é ampliada e enriquecida pela incorporação da dimensão transfronteiriça, que permite partilhar estratégias, coordenar infraestruturas e otimizar investimentos através da cooperação entre regiões vizinhas.

O impulso de uma mobilidade sustentável permite **maximizar os benefícios ambientais e económicos** da transição energética, ao mesmo tempo que **fortalece o tecido social e a capacidade de resiliência do território**. Desta forma, a mobilidade deixa de ser um fim em si mesma para se tornar uma **ferramenta de transformação**, capaz de conectar pessoas, territórios e recursos em torno de um modelo energético partilhado, eficiente e solidário.

Em suma, o desenvolvimento de **uma mobilidade sustentável e conectada** na zona EUROACE não só responde aos objetivos europeus de descarbonização, como constitui uma **alavanca de desenvolvimento territorial e cooperação transfronteiriça**, ao fornecer os instrumentos analíticos necessários para **compreender a realidade territorial e traduzir esse conhecimento em ações coerentes com os objetivos de desenvolvimento sustentável e cooperação transfronteiriça**.

As sinergias entre energia e transportes, impulsionadas pelas comunidades energéticas, constituem o caminho mais eficaz para **alcançar uma mobilidade justa, inclusiva e resiliente**, que faça da fronteira um espaço de oportunidades partilhadas e de progresso comum.

8.3. Importância da mobilidade sustentável e das comunidades energéticas

As **comunidades energéticas** representam uma das transformações mais relevantes do novo modelo energético europeu, colocando os cidadãos, as PME e as entidades locais no centro da transição para uma energia mais limpa, democrática e sustentável. Tal como exposto pelo **Instituto para a Diversificação e Poupança de Energia (IDAE)**, uma comunidade energética pode ser entendida como um grupo de pessoas, empresas ou instituições que se associam voluntariamente para **beneficiar coletivamente de instalações de geração renovável, eficiência energética ou mobilidade sustentável** localizadas no seu entorno. Estas entidades permitem **partilhar os benefícios económicos, sociais e ambientais** decorrentes da utilização de energia limpa, promovendo a **utilização conjunta dos recursos locais, a melhoria da eficiência energética e o desenvolvimento de infraestruturas de mobilidade sustentável**, com capacidade para evoluir para sistemas inteligentes de gestão da procura.



Imagem 8. Ilustração Comunidades Energéticas

Para além da sua dimensão técnica, as comunidades energéticas baseiam-se na **participação aberta e democrática**, onde os sócios ou membros (cidadãos, pequenas empresas e autoridades locais) exercem o controlo efetivo e orientam a atividade para **fins de interesse comum**, dando prioridade aos **benefícios ambientais, económicos e sociais** sobre a rentabilidade financeira. Esta governação permite promover a **inclusão energética** e combater a **pobreza energética**, garantindo um **acesso justo e direto aos recursos locais de energia renovável**.

As comunidades energéticas podem desenvolver uma ampla gama de atividades, desde a produção, armazenamento, consumo e partilha de energia renovável até à prestação de serviços de eficiência energética, recarga de veículos elétricos ou gestão da procura. A sua implementação traz benefícios como a redução dos custos energéticos, o impulso ao emprego local, a valorização do território e uma maior autonomia energética. A nível ambiental, contribuem para aumentar a penetração das energias renováveis, o que permite simultaneamente diminuir as emissões de gases com efeito de estufa. De uma perspetiva social, reforçam a coesão comunitária e promovem a criação de capital social e económico que permanece no território.

Neste contexto, a **mobilidade sustentável** surge como um âmbito natural de expansão das comunidades energéticas. Ambas partilham os princípios de eficiência, sustentabilidade, inovação e participação cidadã. Incluir a mobilidade no âmbito das comunidades energéticas implica eletrificar os transportes, otimizar o carregamento partilhado através de energias renováveis e desenvolver modelos colaborativos de mobilidade elétrica. Esta sinergia permite avançar para um modelo territorial em que **a energia gerada localmente alimenta uma mobilidade limpa e conectada**, contribuindo para a **neutralidade climática e a redução das desigualdades territoriais**.

A região EUROACE oferece um cenário especialmente favorável para o desenvolvimento deste modelo, destacando-se pelo seu elevado **potencial em recursos renováveis**,

España - Portugal

estabelecendo assim as bases para a configuração de um território com as condições ideais para impulsionar **comunidades energéticas locais e transfronteiriças**. No entanto, a implementação deste tipo de estruturas ainda enfrenta **barreiras técnicas, normativas e sociais**, como a ausência de uma cultura energética participativa ou a complexidade administrativa dos processos de constituição.



Imagem 9. Ilustrações de Sustentabilidade

Neste cenário, o projeto TRANSCOM propõe **uma estratégia para ligar energia, mobilidade e cidadania** através da criação de uma rede transfronteiriça de comunidades energéticas. O seu objetivo não se limita a promover a geração renovável, mas sim a **construir um modelo de governação partilhada** que combine **produção, consumo, armazenamento e mobilidade elétrica**. Através de uma abordagem participativa e territorial, o TRANSCOM aspira a **fortalecer a autossuficiência energética local, melhorar a conectividade rural e urbana e promover uma cooperação institucional e cidadã estável na região EUROACE**.

O projeto incorpora ações-chave como:

- A **implementação do Serviço Transfronteiriço de Assessoria Comunitária (STAC)**, um espaço de apoio e assessoria técnica, jurídica e organizacional a municípios, PME e cidadãos interessados em constituir comunidades energéticas.
- O desenvolvimento de uma rede colaborativa de apoio às comunidades energéticas e a implementação de comunidades energéticas piloto na EUROACE que integrem a geração renovável, armazenamento, autoconsumo e mobilidade elétrica, demonstrando a viabilidade técnica e económica destas soluções.
- O **reforço das capacidades locais e regionais** através da formação de atores públicos e privados, gerando uma rede estável de conhecimento transfronteiriço.
- A **conceção de esquemas de pontos de recarga interoperáveis**, baseados na análise dos padrões de mobilidade e orientados para a criação de uma rede eficiente, acessível e equitativa.

A TRANSCOM insere-se num contexto europeu que privilegia a cooperação e a sustentabilidade. Os seus objetivos estão em consonância com a Comunicação da Comissão

España - Portugal

Europeia «Impulsar o crescimento e a coesão nas regiões fronteiriças da UE», o Pacto Ecológico Europeu, a Agenda Urbana para a União Europeia, a Nova Bauhaus Europeia e os princípios dos Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS). Além disso, responde às abordagens de inovação e desenvolvimento sustentável promovidas pelos programas Horizonte Europa, LIFE e pelas Estratégias de Especialização Inteligente (RIS3) da Extremadura, Alentejo e Região Centro de Portugal. A nível regional, reforça os compromissos estabelecidos na Estratégia EUROACE 2030, na Estratégia de Economia Verde e Circular da Extremadura e nos Planos de Ação em Economia Circular de Portugal.



Imagem 10. «Energies Partagées» INTERREG

As experiências desenvolvidas em diferentes regiões europeias demonstraram a **viabilidade e o impacto positivo das estratégias que combinam energias renováveis e mobilidade sustentável**. A criação de redes interoperáveis de recarga e os modelos de governação local demonstraram o seu potencial para **reduzir as emissões, dinamizar as economias rurais e reforçar a coesão territorial**. Estas boas práticas constituem um ponto de partida inspirador para a região **EUROACE**, que apresenta condições ideais para avançar rumo a uma transição energética partilhada, justa e inclusiva.

A **complexidade do objeto de estudo exige uma abordagem multidisciplinar** capaz de incluir aspetos energéticos, ambientais, territoriais, tecnológicos e sociais. As **comunidades energéticas** consolidam-se, neste sentido, como o instrumento mais adequado para garantir que as soluções propostas **não sejam apenas tecnicamente eficientes**, mas também **socialmente inclusivas, economicamente viáveis e territorialmente coesas**. Trata-se de um modelo que combina a produção renovável com a gestão local da energia e dos transportes, sob os princípios da **solidariedade, da corresponsabilidade e da cooperação transfronteiriça**.

Desta forma, o TRANSCOM não constitui um estudo isolado, mas sim uma estratégia territorial alinhada com os grandes quadros europeus e regionais, reforçando a posição da

España - Portugal

EUROACE como referência em matéria de cooperação transfronteiriça e transição justa.

Em suma, as comunidades energéticas consolidam-se como o núcleo da transformação energética e da mobilidade sustentável na região EUROACE. Constituem um quadro de governação partilhada, onde os cidadãos, as PME e as administrações locais assumem um papel ativo na gestão da energia e dos transportes sustentáveis, impulsionando um modelo de desenvolvimento baseado na autonomia energética, na equidade territorial e na inovação social. A sua implantação não só potenciará a autossuficiência renovável e a mobilidade elétrica, como também reforçará a coesão territorial e a identidade comum de La Raya.

9. MARCO TEÓRICO

9.1. Definição de Mobilidade Sustentável

No âmbito do presente Estudo, a **mobilidade sustentável** é definida como o **conjunto de políticas, estratégias e ações orientadas para satisfazer as necessidades de deslocação de pessoas e mercadorias de forma eficiente, segura, acessível, equitativa e respeitadora do ambiente, garantindo simultaneamente a coesão social e territorial, a saúde pública e a sustentabilidade económica do sistema de transportes a longo prazo.**

A mobilidade sustentável baseia-se na otimização da utilização dos recursos energéticos, na redução das emissões poluentes e dos gases com efeito de estufa, na minimização dos impactos ambientais e paisagísticos e na promoção de modos de transporte ativos e não motorizados, como caminhar ou andar de bicicleta, bem como do transporte público coletivo, elétrico, partilhado e intermodal.



Imagem 11. Mobilidade Sustentável

Implica, portanto, uma mudança estrutural no modelo de deslocamento, passando de um sistema centrado no veículo particular a combustão para um **modelo digital, inteligente e de baixo carbono, no qual a tecnologia, o planeamento urbano e a participação cidadã desempenham um papel essencial**. A mobilidade sustentável não se limita a reduzir a poluição, mas procura transformar a forma como nos deslocamos, organizamos o território e consumimos energia, tendo em consideração as políticas de transporte, urbanismo, energia e digitalização.



No âmbito europeu, a Comissão Europeia, através do Pacto Ecológico Europeu e da Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, define a mobilidade sustentável como aquela que garante o acesso universal a serviços de transporte acessíveis e com baixas emissões, através da promoção de transportes limpos, digitalizados e interligados, que contribuam para a neutralidade climática em 2050. Assim, **o transporte é concebido não como um fim em si mesmo, mas como um vetor de coesão territorial, justiça social e inovação tecnológica.**

De acordo com o Plano Extremaduro de Mobilidade Sustentável 2030 (PEMS), a mobilidade sustentável deve ser entendida como «um direito social que permite garantir a liberdade de escolha e a igualdade de oportunidades no acesso aos serviços básicos», promovendo um sistema de transporte seguro, inclusivo, intermodal e eficiente, capaz de atender às particularidades territoriais de regiões como a EUROACE, caracterizadas por baixa densidade populacional, dispersão territorial e desafios de despovoamento. Esta abordagem territorial da sustentabilidade, ao priorizar a mobilidade quotidiana, rural e transfronteiriça como ferramenta de coesão e desenvolvimento equilibrado.



Tornar a mobilidade um direito, um elemento de coesão social e de crescimento económico implica reconhecer que um território só é verdadeiramente sustentável quando oferece a toda a população as mesmas oportunidades de acesso, independentemente da sua localização geográfica. É por isso que a mobilidade sustentável deve ser concebida não apenas como um conjunto de infraestruturas ou serviços, mas como um mecanismo para garantir o bem-estar, fixar a população, dinamizar a economia local e fortalecer as conexões humanas e funcionais entre municípios e regiões.

Em termos operacionais, a mobilidade sustentável articula-se em torno de quatro princípios essenciais:

- 1. Eficiência energética e ambiental:** redução do consumo de energia e das emissões através da utilização de energias renováveis, veículos elétricos ou híbridos e uma gestão inteligente do tráfego e das infraestruturas.
- 2. Acessibilidade e equidade:** garantia do direito à mobilidade para todas as pessoas, especialmente em ambientes rurais ou com menor conectividade, evitando a exclusão territorial ou social.
- 3. Segurança e saúde:** promoção de deslocações seguras, priorizando os modos ativos e reduzindo a sinistralidade rodoviária e a poluição sonora e atmosférica.

España - Portugal

4. **Inovação**: conexão eficiente entre modos de transporte (intermodalidade), incorporação de soluções digitais (mobilidade inteligente, smart mobility) e promoção de modelos colaborativos (veículo partilhado, mobilidade como serviço - MaaS).

Além disso, o conceito inclui uma dimensão económica e produtiva, na medida em que impulsiona a **reindustrialização verde**, a **criação de emprego qualificado em setores emergentes** (infraestruturas elétricas, digitalização, serviços de mobilidade) e o **desenvolvimento de novas cadeias de valor ligadas à transição energética**.

No contexto transfronteiriço da EUROACE, a mobilidade sustentável adquire uma relevância estratégica adicional, ao contribuir para:

- Reforçar a **cooperação territorial** entre regiões com laços históricos, sociais e económicos intensos.
- **Melhorar a conectividade rural e urbana** através de infraestruturas e serviços coordenados em ambos os lados da fronteira.
- **Promover a descarbonização do transporte transfronteiriço**, apoiando a implantação de redes interoperáveis de recarga elétrica e corredores verdes.
- Impulsionar as comunidades energéticas locais como **gestoras ativas** de serviços de mobilidade elétrica e partilhada, consolidando um modelo de território inteligente, resiliente e com baixas emissões de carbono.



Imagem 12. Centro histórico de Cáceres

Em suma, a mobilidade sustentável constitui uma peça central da transição ecológica e digital para um modelo de desenvolvimento mais justo e equilibrado. Não se trata apenas de

transportar pessoas ou mercadorias, mas de construir um território mais acessível, eficiente e solidário, no qual os transportes sejam uma ferramenta ao serviço do bem-estar coletivo, da neutralidade climática e da coesão territorial.

9.2. Revisão da literatura sobre padrões de mobilidade na região EUROACE.

A região **EUROACE** apresenta um padrão de mobilidade profundamente condicionado pela sua **estrutura territorial, densidade populacional e caráter transfronteiriço**. A literatura técnica e estratégica disponível coincide em apontar que o espaço EUROACE constitui um território **amplo, heterogéneo e de baixa densidade**, no qual os fluxos de deslocação se caracterizam por uma forte **dependência do veículo privado**, uma **escassa intermodalidade** e uma **cobertura limitada do transporte público** nas zonas rurais.

De acordo com o Diagnóstico do Plano Extremaduro de Mobilidade Sustentável (PEMS 2030), a mobilidade quotidiana na Extremadura baseia-se em deslocações de curta distância, relacionadas principalmente com motivos laborais, educativos e de acesso a serviços públicos. A dispersão do habitat e a concentração da oferta de emprego e serviços nos núcleos urbanos intermédios geram uma **mobilidade radial e dependente das capitais regionais, com escassa conectividade transversal** entre municípios. Estas características são partilhadas com vastas zonas do Alentejo e do Centro de Portugal, onde a **estrutura policêntrica do território** coexiste com importantes défices de transportes coletivos e baixa densidade de infraestruturas ferroviárias e rodoviárias secundárias.

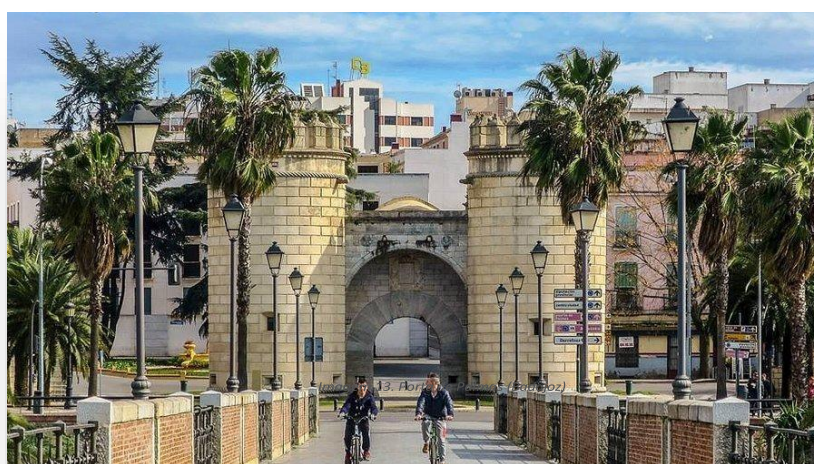


Imagem 13. Puerta de Palmas (Badajoz)

Vários estudos promovidos pela Comissão Europeia e pela Estratégia EUROACE 2030 destacam que a mobilidade transfronteiriça constitui um fenómeno de crescente relevância económica e social. As relações laborais, comerciais, académicas e culturais entre os dois lados da fronteira intensificaram-se nas últimas décadas, configurando um padrão de **deslocações transfronteiriças frequentes, embora informais e pouco sistematizadas**. No entanto, esta mobilidade ainda apresenta lacunas estruturais: ausência de uma rede coordenada de transportes públicos entre regiões limítrofes, **falta de interoperabilidade tarifária e digital, desequilíbrios na localização das infraestruturas e uma dependência quase exclusiva do veículo privado** como meio de ligação entre municípios fronteiriços.

O **Documento de Orientação Fronteiriça Espanha-Portugal (2021-2027)** sublinha que a fronteira luso-espanhola, apesar de ser uma das mais estáveis e antigas da Europa, continua a funcionar como uma **barreira física e administrativa à mobilidade quotidiana**. As políticas europeias recentes propõem reforçar a mobilidade transfronteiriça com baixas emissões, promovendo **corredores verdes, redes de transporte elétrico e serviços públicos partilhados** que melhorem a acessibilidade e contribuam para a coesão social e territorial.

A literatura regional, tanto portuguesa como espanhola, coincide em associar os desafios da mobilidade a fatores demográficos, económicos e ambientais. No Alentejo e no Centro, os documentos estratégicos (*Estratégia Regional Alentejo 2030* e *Visão Estratégica Região Centro 2030*) destacam a necessidade de melhorar a mobilidade rural e a conectividade entre cidades intermédias, promover serviços de transporte flexíveis e fomentar a eletrificação progressiva do parque automóvel. Na Extremadura, o PEMS e o *Plano 130 Medidas Frente ao Desafio Demográfico* sublinham a mobilidade como eixo estruturante do desenvolvimento territorial, essencial para combater o despovoamento, reduzir o fosso rural-urbano e garantir o acesso equitativo aos serviços básicos.

A revisão dos principais estudos académicos e técnicos coincide igualmente na emergência de novas tendências de mobilidade, como a mobilidade elétrica, partilhada e inteligente, e na importância de incorporar a **perspetiva da sustentabilidade social e da digitalização no planeamento**. As referências à mobilidade como serviço (*Mobility as a Service, MaaS*), aos sistemas de transporte sob demanda e às plataformas digitais de coordenação começam a consolidar-se como instrumentos para otimizar os recursos existentes em áreas rurais e transfronteiriças.

Paralelamente, os trabalhos promovidos por redes como a EUROACE Jóvenes Bauhaus e as Estratégias RIS3 2021–2027 da Extremadura, Alentejo e Centro destacam a necessidade de uma mudança cultural e geracional na forma de conceber a mobilidade, ligando as políticas de transporte à inovação social, à participação cidadã e à sustentabilidade ambiental. Esta

abordagem coincide com o impulso do Pacto Verde Europeu e da Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente da UE, que colocam a mobilidade limpa e conectada como um pilar essencial da neutralidade climática e da coesão territorial europeia.

Por fim, a literatura revista evidencia que a região EUROACE apresenta **características estruturais e relacionais singulares** que a posicionam como um território preparado para **a implementação de projetos de grande envergadura orientados para a promoção de iniciativas relacionadas com a mobilidade sustentável**. A combinação de um grande potencial renovável e uma densa rede de pequenos e médios municípios, juntamente com os avanços já alcançados nos últimos anos nesta matéria, oferece condições propícias para **impulsionar comunidades energéticas ligadas à mobilidade elétrica**, capazes de gerir infraestruturas de recarga, promover o autoconsumo partilhado e articular redes de transporte sustentáveis transfronteiriças.

Em resumo, a literatura académica, institucional e estratégica coincide em que os padrões de mobilidade na região EUROACE se encontram numa fase de transição: de um modelo baseado na dependência do transporte privado e na baixa conectividade rural para um sistema mais eficiente, digital e intermodal, no qual a energia renovável e a participação cidadã têm o potencial de desempenhar um papel central na transformação da mobilidade e da coesão territorial transfronteiriça.

9.3. Conceito de Comunidades Energéticas e sua relação com a mobilidade sustentável.

Uma Comunidade Energética é muito mais do que um grupo de pessoas que partilham a geração ou o consumo de energia. Trata-se de uma entidade organizada e participativa que procura envolver os seus membros na gestão energética local, promovendo a sustentabilidade, a eficiência e a justiça energética. Na sua essência, uma Comunidade Energética baseia-se na solidariedade, na cooperação e na participação ativa dos seus membros, que podem incluir desde cidadãos e empresas locais até autoridades públicas e organizações comunitárias.

No cerne de uma Comunidade Energética está a ideia de capacitar os seus membros para que assumam o controlo do seu abastecimento e consumo de energia, promovendo a **transição para fontes de energia renováveis e sustentáveis**. Através da **colaboração** e do **Trabalhando em conjunto**, as Comunidades Energéticas podem desenvolver projetos de geração renovável, melhorar a eficiência energética dos seus edifícios e promover práticas de consumo responsável.

España - Portugal

É importante destacar que uma Comunidade Energética vai além do simples autoconsumo partilhado de energia. Embora o **autoconsumo** seja uma parte fundamental, o conceito de Comunidade Energética abrange também aspetos como a **educação energética**, a **participação cidadã** na tomada de decisões e o **desenvolvimento local sustentável**. Em suma, uma Comunidade Energética é **uma ferramenta poderosa para promover um modelo energético mais justo, inclusivo e democrático, onde a energia se torna um bem comum gerido coletivamente para benefício de toda a comunidade**.



Imagem 14. Instalação fotovoltaica para autoconsumo

No entanto, as **comunidades energéticas** representam uma nova forma de organização social, económica e tecnológica que redefine a forma como a energia é produzida, gerida e consumida. Longe de constituírem apenas um modelo de autoconsumo partilhado, elas são configuradas como entidades jurídicas autónomas, abertas e participativas, cujo objetivo essencial é gerar benefícios ambientais, económicos e sociais para os seus membros e para o território em que operam, em vez de perseguir o lucro financeiro.

De acordo com a definição do Instituto para a Diversificação e Poupança de Energia (IDAE), uma comunidade energética pode ser concebida como um **grupo de cidadãos, PME e autoridades locais que se associam voluntariamente para beneficiar coletivamente de instalações ou medidas energéticas localizadas no seu ambiente**, sejam elas de geração elétrica, térmica ou de mobilidade. Nesse sentido, a comunidade energética constitui um **ecossistema de proximidade**, baseado no aproveitamento de recursos locais (solares, eólicos, biomassa ou hidráulicos), que promove a economia, a eficiência e a **soberania energética**, além de um modelo de governança democrática e corresponsável.

No quadro normativo europeu, a Diretiva (UE) 2018/2001 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis e a Diretiva (UE) 2019/944 relativa às regras comuns para o mercado interno da eletricidade introduzem, respetivamente, as figuras da Comunidade de Energia Renovável (CER) e da Comunidade Cidadã de Energia

(CCE). Ambas reconhecem o **direito dos cidadãos de produzir, consumir, armazenar, partilhar ou vender energia renovável**, promovendo a chamada «democratização do sistema energético». Em Espanha, o Real Decreto-Lei 23/2020, de 23 de junho, adapta este quadro, definindo as comunidades energéticas como entidades jurídicas efetivamente controladas por sócios ou membros que participam em projetos de energias renováveis de proximidade com fins ambientais e sociais.

Do ponto de vista técnico, as comunidades energéticas podem desenvolver múltiplas atividades complementares:

- Produção, consumo, armazenamento e comercialização de energia renovável.
- Prestação de serviços de eficiência energética e gestão da procura.
- Prestação de serviços de mobilidade elétrica e recarga de veículos.
- Distribuição local ou partilhada de energia.

Essa **multifuncionalidade** transforma as comunidades energéticas em **núcleos territoriais de inovação e sustentabilidade**, capazes de articular políticas energéticas, ambientais e sociais num mesmo quadro operacional.

A relação entre comunidades energéticas e mobilidade sustentável baseia-se em **duas transições complementares**: a **energética** (descarbonização da geração e do consumo) e a **mobilidade** (eletrificação e digitalização dos transportes). A intersecção de ambas permite avançar para um modelo de **territórios inteligentes e autossuficientes**, onde a energia renovável local alimenta as deslocações diárias e os sistemas de transporte coletivo ou partilhado.

Na prática, esta convergência materializa-se em três dimensões principais:

1. **Energia para a mobilidade elétrica.** As comunidades energéticas podem produzir e gerir a energia utilizada para recarregar veículos elétricos, gerando um circuito fechado e eficiente entre a geração local e o consumo em mobilidade. A implantação de pontos de recarga coletivos ou comunitários, alimentados por fontes renováveis, reduz a dependência dos combustíveis fósseis, diminui as emissões e reforça a autonomia energética municipal.
2. **Governança local e participação cidadã.** A natureza cooperativa das comunidades energéticas facilita a gestão participativa de infraestruturas de transporte sustentável, impulsionando modelos de mobilidade partilhada (veículos comunitários, bicicletas elétricas, transporte a pedido) sob um esquema de propriedade e gestão local. Isto reforça a coesão social e territorial, favorecendo a aceitação pública da mobilidade elétrica e a sua integração na vida quotidiana das comunidades rurais e urbanas.

3. **Inovação e gestão inteligente.** As comunidades energéticas são um laboratório de inovação tecnológica, onde podem ser desenvolvidas soluções digitais para otimizar o uso da energia e a mobilidade (plataformas de recarga, gestão horária, agregação da demanda, *blockchain* para transações locais, etc.). Essas ferramentas possibilitam uma gestão mais flexível e eficiente da energia, contribuindo para a estabilidade da rede e ao impulso das energias renováveis.



Imagem 15. Energia, mobilidade e autossuficiência

Na região EUROACE, as infraestruturas de recarga partilhadas, os corredores de energia renovável e os projetos de cooperação entre municípios fronteiriços oferecem uma oportunidade para transformar os padrões tradicionais de deslocação, reduzindo a pegada de carbono e fortalecendo a cooperação inter-regional.

Além disso, a abordagem comunitária favorece a criação de empregos verdes, a retenção de valor acrescentado no território e a diversificação económica local, elementos essenciais nas estratégias de desafio demográfico e desenvolvimento rural sustentável promovidas pelos programas europeus e nacionais (POCTEP, PEMS, Plano 130, Estratégias RIS3, etc.).

Do ponto de vista da governação, as comunidades energéticas estão alinhadas com os princípios do **Pacto Ecológico Europeu, da Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente da UE, da Agenda Urbana Europeia e da Estratégia EUROACE 2030**, combinando sustentabilidade ambiental, inovação social e cooperação territorial. Constituem, portanto, um novo modelo de prestação de serviços energéticos e de mobilidade, baseado na proximidade, na corresponsabilidade e no aproveitamento dos recursos endógenos.

España - Portugal

Em síntese, as comunidades energéticas são um instrumento fundamental para articular a transição para uma mobilidade com baixas emissões de carbono e socialmente inclusiva, incluindo num mesmo quadro a produção descentralizada de energia renovável, a gestão de infraestruturas de recarga, a mobilidade partilhada e a participação ativa dos cidadãos. No espaço EUROACE, o seu desenvolvimento pode tornar-se o eixo central de uma mobilidade transfronteiriça sustentável, inteligente e cooperativa, contribuindo diretamente para a neutralidade climática, a coesão territorial e a transformação verde do sudoeste europeu.

10. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia foi concebida para **analisar a mobilidade transfronteiriça na região EUROACE a partir de uma combinação de dados reais, estimativas matemáticas, análises demográficas e modelos espaciais**. Dado que cada região dispõe de níveis de informação diferentes, foi construído um **quadro metodológico unificado**, capaz de gerar indicadores comparáveis e robustos nos três territórios. Os pilares da abordagem são:

- Dados reais de mobilidade (**MITMA**⁵³).
- Estatísticas demográficas e socioeconómicas (**INE Espanha**⁵⁴ e **INE Portugal**⁵⁵).
- Modelos matemáticos de estimativa.
- Indicadores territoriais e distâncias até à fronteira.
- Análise geoespacial.
- Homogeneização metodológica para comparação transfronteiriça.

O objetivo **é reconstruir um quadro completo da mobilidade na região EUROACE**, garantindo um sistema coerente e comparável entre zonas com diferentes níveis de informação. Neste contexto, um dos principais objetivos deste capítulo é interligar os dados recolhidos, a fim de facilitar a sua interoperabilidade, de modo a que as propostas apresentadas se baseiem numa base metodológica sólida e comparável em ambos os lados da fronteira.

10.1. Conceção do estudo

A conceção metodológica do estudo foi estruturada com o objetivo de garantir uma análise rigorosa, coerente e cientificamente fundamentada da mobilidade transfronteiriça entre a Extremadura, o Centro de Portugal e o Alentejo. A heterogeneidade na disponibilidade e natureza dos dados entre os dois países exige uma abordagem metodológica cuidadosamente planeada, capaz de integrar **fontes empíricas, modelos de estimativa, variáveis territoriais e análises espaciais**, para reconstruir um sistema de mobilidade robusto e comparativamente homogéneo.

⁵³ <https://www.transportes.gob.es/ministerio/proyectos-singulares/estudios-de-movilidad-con-big-data/.opendata-movilidad>

⁵⁴ https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176906&menu=ultiDatos&idp=1254735576820

⁵⁵ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_tema&xpid=INE&tema_cod=1712&xlang=pt

Neste contexto, o desenho do estudo articula-se em torno de quatro eixos metodológicos:

1. **Recolha e normalização de dados.**
2. **Modelização e harmonização entre regiões com diferentes níveis de informação.**
3. **Construção de indicadores estruturantes.**
4. **Análise integrada para a identificação de padrões e hierarquias de mobilidade transfronteiriça.**

Este quadro metodológico fornece uma base sólida para o desenvolvimento de um diagnóstico territorial preciso e para a posterior formulação de propostas estratégicas orientadas para a mobilidade, a conectividade e a infraestrutura energética associada.

10.1.1. Recolha, normalização e validação da informação

A primeira fase do estudo consiste na recolha sistemática de todas as fontes de dados relevantes. Dado que Espanha e Portugal dispõem de sistemas estatísticos e metodológicos diferentes, foi realizado um processo de harmonização que permite garantir a comparabilidade entre territórios.

a. DADOS DE MOBILIDADE

No caso da Extremadura, são utilizados os dados do **Ministério dos Transportes e Mobilidade Sustentável (MITMA)**, que constituem a referência estatística mais robusta e atualizada para a análise da mobilidade regional. Esta fonte fornece informações detalhadas sobre o volume de viagens diárias, as viagens-quilómetro (VKm), as distâncias médias percorridas, séries temporais para 2024-2025 e matrizes Origem-Destino de alta resolução urbana e interurbana.

Embora a disponibilidade de dados do MITMA seja especialmente precisa nas principais áreas urbanas da região, **a metodologia do estudo integra adicionalmente um processo de estimativa homogénea para o conjunto de municípios**, de modo a obter um quadro territorial completo e coerente. Este procedimento mantém a consistência interna da análise e permite dispor de um **sistema regional de mobilidade totalmente comparável** ao das regiões portuguesas.

b. DADOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÓMICOS

São recolhidos dados populacionais, estrutura por idades, rendimento bruto declarado, densidade e outros indicadores socioeconómicos provenientes de:

Instituto Nacional de Estadística (INE) de Espanha.

Instituto Nacional de Estatística (INE) de Portugal.

A homogeneização destas variáveis permite integrar regiões com comportamentos demográficos distintos, garantindo uma análise comparativa equilibrada.

c. DADOS TERRITORIAIS E DE INFRAESTRUTURA

A mobilidade não pode ser compreendida sem o seu contexto territorial. Por isso, são incluídas tanto a rede rodoviária principal e secundária, como as distâncias reais por estrada até postos fronteiriços estratégicos, as coordenadas oficiais CAOP/OSM para municípios e concelhos e a localização de nós logísticos, corredores estratégicos e ligações transfronteiriças.

d. NORMALIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DE DADOS

Dadas as diferenças entre as fontes, é realizado um processo exaustivo que inclui:

- Revisão da coerência interna entre bases de dados.
- Eliminação de valores inconsistentes.
- Conversão para unidades homogéneas (habitantes, quilómetros, densidades).
- Normalização de variáveis para uso em modelos comparativos.
- Validação estatística por meio de contrastes de dispersão e consistência.

Este processo garante que o conjunto de dados sirva como base sólida para os modelos posteriores.

10.1.2. Modelização de a mobilidade e integração metodológica transfronteiriça

Uma vez recolhida e validada a informação, o estudo avança para a fase de modelização, uma componente essencial para garantir uma leitura homogénea do sistema de mobilidade nos territórios que compõem o âmbito EUROACE. A modelização permite integrar regiões com características demográficas, urbanas e funcionais diversas, proporcionando um quadro sólido a partir do qual se podem comparar padrões de mobilidade e articular análises transfronteiriças coerentes.

a. MODELO DE MOBILIDADE MUNICIPAL PARA A EXTREMADURA

Com o objetivo de obter uma representação completa e equilibrada do comportamento da mobilidade na Extremadura, está a ser desenvolvido um modelo de mobilidade gerado por município, construído a partir de taxas de mobilidade diferenciadas de acordo com os principais grupos etários da população.

Esta abordagem metodológica permite estimar o volume de deslocações diárias nos 388 municípios da Extremadura através da combinação da estrutura demográfica municipal, dos padrões de mobilidade observados e das taxas de deslocação adaptadas às características funcionais de cada faixa etária.

Para tal, são utilizados três grupos etários, definidos em função de padrões consolidados de mobilidade e coincidentes com as categorias demográficas utilizadas nas estatísticas nacionais:

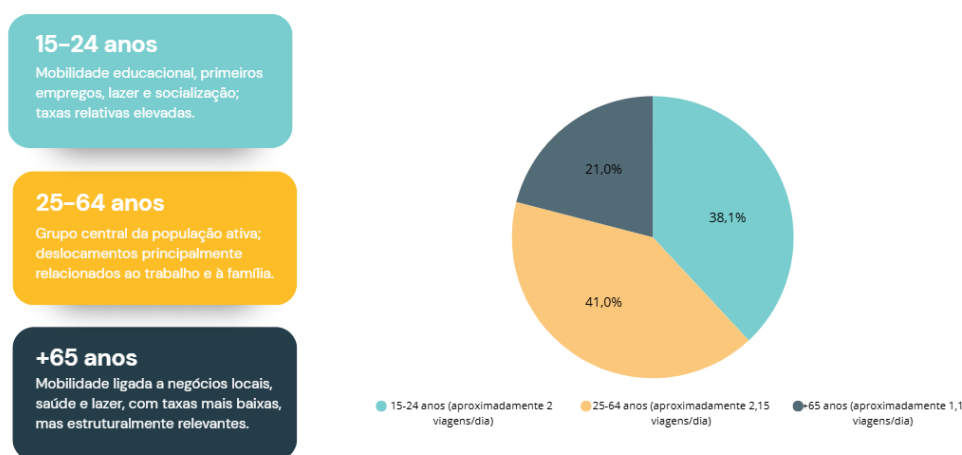


Figura 1. Deslocamentos diários por faixa etária na Extremadura. Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados do Instituto Nacional de Estatística (Espanha).

Combinando estas taxas com a estrutura demográfica de cada município, é possível construir uma **estimativa completa** da mobilidade para o conjunto dos municípios, atingindo um valor regional estimado **de 1,7 milhões de viagens diárias**.

A estimativa de 1,7 milhões de viagens diárias corresponde à mobilidade total gerada pela população residente na Extremadura, considerando todos os meios de transporte (a pé, bicicleta, transporte público e veículo privado), bem como deslocações urbanas, interurbanas e de proximidade.

b. ÍNDICE DE MOBILIDADE POTENCIAL (IMP) PARA PORTUGAL CENTRO E ALENTEJO

Ao contrário da Extremadura, onde existe uma base de dados específica sobre mobilidade proveniente do Ministério dos Transportes e Mobilidade Sustentável, as regiões de **Portugal Centro e Alentejo** não dispõem de um sistema equivalente que forneça informação homogênea sobre volumes de viagens, padrões origem-destino ou intensidade modal diária. Esta assimetria de fontes estatísticas entre os dois países requer a adoção de

uma abordagem metodológica alternativa que garanta a **comparabilidade transfronteiriça** e permita analisar a mobilidade em termos equivalentes.

Com este objetivo, foi desenvolvido um **Índice de Mobilidade Potencial (IMP)**, concebido como um instrumento analítico que estima a capacidade de cada *município* para gerar mobilidade a partir de variáveis sociodemográficas, económicas e territoriais de elevada estabilidade e disponibilidade em Portugal. Trata-se, portanto, de um índice sintético que **não mede as viagens observadas**, mas sim o **potencial estrutural de mobilidade**, entendido como a probabilidade relativa de um território gerar deslocações diárias significativas.

O IMP integra variáveis-chave como a população total e a sua estrutura por idade, o rendimento bruto declarado, a acessibilidade rodoviária e a conectividade territorial, a distância até à fronteira e a proximidade a corredores de transporte prioritários.

Todas as variáveis são normalizadas numa escala comum e combinadas para obter um valor único que permite identificar *concelhos* com maior ou menor propensão para a mobilidade. Este índice é aplicado de forma uniforme em Portugal Centro e Alentejo, garantindo a coerência metodológica com o modelo de mobilidade desenvolvido para a Extremadura.

Embora o IMP não constitua um indicador oficial da Comissão Europeia, a sua conceção segue metodologias amplamente utilizadas na análise territorial e no planeamento dos transportes a nível europeu, tais como os modelos de acessibilidade e potencial de interação utilizados pela ESPON, DG MOVE, DG REGIO e em numerosos projetos INTERREG. Este alinhamento metodológico garante a sua plena validade técnica para estudos transfronteiriços.

Por último, é importante sublinhar que o IMP não pretende quantificar os fluxos reais de deslocações, mas sim estimar a **capacidade estrutural de mobilidade** de cada *concelho*. O seu valor reside em fornecer uma base comparativa e robusta para identificar centralidades funcionais, corredores estratégicos e padrões territoriais que são essenciais para compreender a dinâmica da mobilidade no conjunto da região EUROACE.

c. INTEGRAÇÃO METODOLÓGICA ENTRE DADOS REAIS E DADOS ESTIMADOS

A combinação do modelo de mobilidade municipal desenvolvido para a Extremadura e do Índice de Mobilidade Potencial (IMP) elaborado para Portugal Centro e Alentejo permite construir um **quadro metodológico unificado**, capaz de integrar informações heterogéneas sob critérios analíticos comuns. Este processo garante a coerência comparativa entre os três territórios e permite analisar a mobilidade transfronteiriça como um sistema territorial

contínuo.

A integração baseia-se na transformação de todos os conjuntos de dados numa série de **indicadores estruturais equivalentes**, tais como:

- **Indicadores de mobilidade gerada ou potencial**, que permitem comparar a intensidade dos deslocamentos entre municípios e concelhos.
- **Hierarquias territoriais, que identificam os principais nós**, centralidades intermédias e áreas de menor mobilidade relativa.
- **Gradientes espaciais comparáveis**, elaborados a partir de padrões territoriais equivalentes para as três regiões.
- **Unidades de avaliação homogéneas**, que permitem integrar os resultados em análises espaciais, gráficos comparativos, mapas conceptuais e corredores transfronteiriços.

Este exercício de harmonização metodológica constitui uma das principais conquistas do estudo. A integração permite superar a tradicional dificuldade de comparar territórios com **níveis de informação não equivalentes** e oferece um quadro sólido para interpretar a mobilidade transfronteiriça a partir de uma perspetiva funcional, estrutural e territorialmente coerente.

Graças a este processo, a análise final pode abordar a mobilidade da região EUROACE de forma conjunta, identificando padrões comuns, complementaridades entre regiões, centralidades partilhadas, corredores estratégicos e oportunidades para a mobilidade sustentável e a descarbonização.

A integração metodológica não só homogeneiza os dados, como **constrói uma linguagem comum** que permite comparar, interpretar e planear a mobilidade à escala transfronteiriça com rigor e consistência.

10.1.3. Construção de indicadores estruturantes

Dado que os **objetivos do projeto** se orientam para **compreender a mobilidade transfronteiriça** no âmbito EUROACE, **identificar centralidades, gradientes e corredores funcionais** entre a Extremadura, Portugal Centro e Alentejo, **avaliar a capacidade do território para absorver e transformar modelos de mobilidade sustentável e propor uma estratégia coordenada de planeamento energético e implantação de infraestruturas de recarregamento, considerámos que os indicadores mais relevantes** para alcançar esses objetivos são aqueles que permitem traduzir os dados disponíveis numa visão estrutural, comparável e operacional do território.

España - Portugal

A partir dessa abordagem, a terceira fase do desenho metodológico consiste em transformar os modelos e bases de dados num conjunto de **indicadores estruturantes**, capazes de descrever padrões espaciais, identificar nós-chave, contextualizar a mobilidade e antecipar necessidades futuras em matéria de mobilidade elétrica e descarbonização. Esses indicadores são agrupados em cinco categorias complementares:

a) INDICADORES DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÓMICOS

Incluem-se variáveis essenciais para compreender a base populacional e económica que condiciona a mobilidade, como a taxa da população ativa, o índice de envelhecimento, o rendimento médio ajustado por município/concelho, a densidade populacional e a distribuição espacial dos assentamentos humanos.

Estes indicadores permitem interpretar diferenças funcionais entre territórios, por exemplo, entre áreas urbanas densas do Centro de Portugal e zonas rurais do Alentejo ou do norte da Extremadura, e contextualizar a mobilidade no seu **substrato demográfico e económico**.

b) INDICADORES DE MOBILIDADE

Esta categoria integra tanto os resultados do **modelo de mobilidade municipal da Extremadura** como as estimativas derivadas do **IMP** para Portugal.

São tidas em conta as viagens por habitante e por dia, a mobilidade diária total estimada por município, as taxas de mobilidade estrutural por faixas etárias e os fluxos esperados para os corredores transfronteiriços.

Estes indicadores fornecem uma visão quantitativa da mobilidade quotidiana e facilitam a comparação entre as três regiões. Além disso, permitem identificar territórios com maior dinamismo funcional e avaliar a coerência entre a mobilidade real e potencial.

c) INDICADORES ESPACIAIS E DE ACESSIBILIDADE

A dimensão territorial é fundamental para compreender como se articula a mobilidade num espaço transfronteiriço.

Por isso, são incorporados indicadores que medem a proximidade a postos fronteiriços, a acessibilidade a corredores principais (A6/A5, IP2, A66, EX-100, etc.), a conectividade rodoviária e ferroviária, a acessibilidade relativa a centros urbanos e regionais e os gradientes espaciais de mobilidade.

Estes indicadores explicam como a estrutura física do território, as infraestruturas rodoviárias, a localização das centralidades e a continuidade urbana condicionam a

mobilidade real e potencial entre Portugal e Espanha.

d) INDICADORES DE HIERARQUIA TERRITORIAL

São identificados e analisados os nós urbanos que atuam como **pólos de mobilidade transfronteiriça**, tais como Badajoz, Cáceres, Coimbra, Évora e Castelo Branco.

A análise do IMP confirma a relevância funcional destes nós em termos económicos, administrativos, universitários e de serviços, posicionando-os como **pontos-chave** para a articulação da mobilidade regional e para o planeamento de intervenções prioritárias

e) INDICADORES PARA O PLANEAMENTO ENERGÉTICO

Os indicadores estratégicos constituem o eixo final do processo metodológico, orientado para ligar a mobilidade transfronteiriça ao **planeamento energético** e, em particular, à **mobilidade elétrica**. Esta categoria reúne as variáveis necessárias para antecipar a procura futura e avaliar a capacidade da região EUROACE para avançar para um modelo de mobilidade mais sustentável e descarbonizado.

Além de integrar variáveis relacionadas com a mobilidade estimada, a distribuição populacional ou a hierarquia territorial, o estudo incorpora uma **análise prévia das regiões envolvidas**, com o objetivo de identificar **deficiências atuais na distribuição e densidade dos pontos de recarga, limitações na infraestrutura rodoviária** para absorver a transição para a mobilidade elétrica, **desigualdades territoriais na mobilidade urbana, interurbana e transfronteiriça, necessidades específicas em áreas prioritárias**, especialmente em zonas rurais ou com elevada dependência do veículo privado, **lacunas de cobertura em corredores estratégicos e oportunidades de integração energética** entre as três regiões.

Para tal, foram utilizados indicadores como:

- Disponibilidade e nível de serviço dos pontos de recarga elétrica.
- Grau de cobertura da rede rodoviária em corredores prioritários.
- Análise de fluxos elétricos potenciais a partir do modelo de mobilidade e do IMP.
- Identificação de áreas com infraestruturas insuficientes, tanto urbanas como interurbanas.
- Intensidade de mobilidade por município e concelho (real/potencial),
- Distâncias até aos pontos de recarga existentes e tempos médios de acesso.

Esta abordagem permite não só caracterizar a mobilidade existente, mas também

antecipar o comportamento futuro da procura de eletricidade ligada aos transportes e à descarbonização.

A partir destes indicadores estratégicos, o estudo identifica as **zonas críticas** onde a infraestrutura atual não é suficiente, as **áreas de oportunidade** para uma expansão eficiente da rede, os corredores prioritários para a implantação de recarga rápida e os **municípios estratégicos** onde a mobilidade real ou potencial exige ações urgentes.

O objetivo final desta fase não é apenas diagnosticar, mas também **fornecer uma base sólida para a elaboração de uma proposta integral de melhoria** que reduza as desigualdades territoriais, aumente a coesão transfronteiriça, melhore a acessibilidade energética entre regiões e garanta uma implantação coordenada, eficiente e equilibrada da infraestrutura de recarga elétrica em toda a eurasorregião EUROACE.

Desta forma, os indicadores estratégicos permitem ligar a mobilidade transfronteiriça ao planeamento energético a médio e longo prazo, constituindo um instrumento fundamental para orientar uma transição sustentável e coerente nos três territórios.

10.1.4. Análise e estruturação do sistema transfronteiriço de mobilidade

A fase final da conceção metodológica consiste em integrar as análises descritivas, os modelos de mobilidade e os indicadores territoriais num **quadro transfronteiriço coerente**, capaz de representar de forma estruturada o funcionamento da mobilidade no conjunto da eurasorregião EUROACE. Este processo permite consolidar a informação numa visão funcional do território, identificando os **padrões de mobilidade predominantes**, as **relações funcionais entre a Extremadura, o Centro de Portugal e o Alentejo**, os **corredores estratégicos** que estruturam a conectividade transfronteiriça, as **hierarquias territoriais de geração de mobilidade e a interação entre nós urbanos, áreas rurais e espaços fronteiriços**.

A partir da análise espacial integrada, são identificados **três grandes corredores transfronteiriços** que, em conjunto, explicam **mais de 85 % da mobilidade estrutural** estimada entre os dois países:

- **Évora – Estremoz - Elvas - Badajoz (A6/A5).** Eixo principal de articulação transfronteiriça, concentrando fluxos laborais, comerciais, logísticos e de serviços. É o corredor de maior intensidade.
- **Castelo Branco - Monfortinho - Cáceres.** Corredor interior de média-longa distância que liga as centralidades regionais do Centro de Portugal ao norte da

España - Portugal

Extremadura,

desempenhando um papel fundamental na mobilidade inter-regional.

- **Portalegre - Marvão - Cáceres.** Eixo regional e transfronteiriço de relevância funcional, especialmente ligado à mobilidade de serviços, turismo, administração e proximidade territorial.

A identificação destes três corredores confirma a existência de um **sistema transfronteiriço policêntrico e equilibrado**, onde **a mobilidade**, a **atividade económica** e a **prestação de serviços** não se concentram apenas numa ou duas grandes cidades, mas vários **municípios de média dimensão** funcionam como centros funcionais relevantes, capazes de atrair e gerar fluxos de mobilidade quotidianos de forma autónoma e sustentada.

A combinação de métodos estatísticos, modelos matemáticos e análise geoespacial, incluindo o modelo de mobilidade municipal, o Índice de Mobilidade Potencial (IMP), os gradientes de acessibilidade e as análises de rede, permite reconstruir um quadro de mobilidade transfronteiriça **robusto, fiável e territorialmente coerente**. Este quadro constitui uma ferramenta fundamental para o **planeamento territorial integrado, a definição de estratégias de mobilidade sustentável e transportes públicos, a identificação de corredores prioritários para a mobilidade elétrica e a implantação energética coordenada** na eurorregião EUROACE.

Em conjunto, esta fase consolida o processo metodológico e fornece um sistema analítico avançado que permite compreender a mobilidade transfronteiriça de uma perspetiva estrutural e orientar decisões estratégicas de alto impacto para o futuro da eurorregião.

10.2. Conceção do estudo, recolha e interpretação dos dados de mobilidade na Extremadura

A análise da mobilidade na Extremadura baseia-se num conjunto estruturado de dados estatísticos, territoriais e sociodemográficos que permitem descrever com precisão os padrões de deslocação diária na região. A estratégia metodológica aplicada combina fontes oficiais de alta fiabilidade com procedimentos de análise e modelização que garantem a coerência interna do sistema regional de mobilidade. Esta abordagem integrada facilita a comparação com as regiões portuguesas do Centro e do Alentejo, garantindo que a

movibilidade da Extremadura possa ser interpretada no âmbito transfronteiriço da euronregião EUROACE.

10.2.1. Quadro de dados e variáveis analisadas

A análise da mobilidade na Extremadura baseia-se num quadro de dados amplo e estruturado que combina informações provenientes de sistemas oficiais de medição da mobilidade com variáveis sociodemográficas e territoriais de elevada fiabilidade. Esta integração permite caracterizar as deslocações diárias numa perspetiva multidimensional e estabelecer relações sólidas entre mobilidade, estrutura populacional e funcionalidade territorial.

Para tal, tal como mencionado anteriormente, foram utilizados **dados de mobilidade provenientes de fontes oficiais**, que incluem volumes diários de deslocações, viagens-quilómetro (VKm), distâncias médias percorridas, matrizes Origem-Destino com diferentes níveis de detalhe e séries temporais recentes (2024-2025), que permitem analisar a evolução recente da mobilidade tanto em dias típicos como em janelas temporais alargadas.

Estes dados fornecem uma base empírica consistente e permitem identificar padrões diferenciados em função da dimensão urbana, do tipo de deslocamento e da estrutura territorial.

Complementarmente, foram incorporadas **variáveis sociodemográficas do Instituto Nacional de Estatística (INE)**, tais como a população total por município, a estrutura por idade desagregada em faixas funcionais (0–14, 15–24, 25–64, 65+), a densidade populacional, a distribuição por sexo e as características territoriais relevantes, incluindo as relacionadas com a estrutura urbana e a forma do assentamento.

A combinação dessas fontes permite relacionar os comportamentos de mobilidade com fatores demográficos e espaciais, reforçando a consistência da análise regional. Essa abordagem possibilita interpretar a mobilidade não apenas como um fenómeno quantitativo, mas também como resultado da interação entre estrutura populacional, acessibilidade e distribuição de serviços, garantindo a coerência do diagnóstico territorial.

10.2.2. Construção do quadro territorial de mobilidade

A partir do conjunto de dados recolhidos, configura-se um **quadro territorial de mobilidade** que permite representar de forma coerente os deslocamentos diários na Extremadura. Este quadro combina informações empíricas provenientes de sistemas oficiais com padrões derivados do comportamento demográfico, garantindo uma visão completa e territorialmente equilibrada do sistema regional de mobilidade.

A construção deste quadro é desenvolvida seguindo critérios metodológicos amplamente utilizados na análise territorial e na mobilidade sustentável, articulando-se em três etapas principais:

1. **Atribuição de taxas de mobilidade por faixas etárias.** São determinadas taxas específicas de viagens por pessoa e por dia para os principais grupos demográficos. Estas taxas são derivadas da exploração detalhada dos dados disponíveis e permitem captar diferenças funcionais entre jovens, população ativa e idosos, refletindo a sua diferente propensão para se deslocarem.
2. **Aplicação das taxas à estrutura demográfica municipal.** Através da combinação das taxas de mobilidade com a população residente em cada faixa etária, obtém-se uma **estimativa do volume de deslocações diárias por município**. Este procedimento permite alargar a informação disponível para os grandes núcleos urbanos ao conjunto do território, garantindo uma cobertura completa dos 388 municípios da Extremadura.
3. **Identificação de relações funcionais entre municípios.** A análise da mobilidade estimada é complementada com a deteção de padrões espaciais derivados da proximidade, acessibilidade e distribuição de serviços. Esta etapa permite estabelecer **ligações funcionais** entre municípios e delimitar áreas onde os fluxos de mobilidade apresentam uma maior coerência interna.

Em conjunto, esta abordagem permite construir um **modelo regional de mobilidade sólido, representativo e alinhado com a estrutura territorial da Extremadura**, fornecendo uma base empírica e conceptual coerente para a sua comparação com as regiões de Portugal Centro e Alentejo e para as análises espaciais desenvolvidas nas secções seguintes.

10.2.3. Taxas de mobilidade por faixas etárias

Para estimar com precisão a mobilidade gerada na Extremadura, foram calculadas **taxas de mobilidade específicas para cada faixa etária**, utilizando como referência os dados empíricos disponíveis e aplicando uma metodologia de agregação que permite obter valores representativos do comportamento populacional.

A taxa de mobilidade do grupo etário g (TM g) é definida como:

$$TMg = \frac{\sum_i V_i}{\sum_i P_{i,g}}$$

onde:

- V_i = número total de viagens registadas na cidade i ,
- $P_{i,g}$ = população do grupo etário g na cidade i .

España - Portugal

Esta formulação permite calcular a **média ponderada de viagens por pessoa e por dia**, considerando simultaneamente o volume de deslocações e a estrutura populacional dos municípios para os quais se dispõe de informação empírica.

A partir da sua aplicação, obtêm-se as seguintes taxas representativas para a região:

- **15-24 anos:** $\approx 2,0$ viagens por pessoa por dia.
- **25-64 anos:** entre 1,9 e 2,4 viagens por pessoa por dia.
- **65+ anos:** entre 1,0 e 1,2 viagens por pessoa e dia.

A diferenciação das taxas por idade é fundamental para obter um modelo territorialmente coerente, uma vez que **cada faixa etária apresenta comportamentos de mobilidade claramente diferenciados**: maior intensidade na população jovem e ativa e menor mobilidade nos grupos de idade mais avançada. Esta abordagem permite captar a diversidade funcional da mobilidade quotidiana e ajustar com precisão as estimativas municipais que são posteriormente integradas no modelo regional.

10.2.4. Estimativa regional da mobilidade gerada

Para obter o número estimado de viagens diárias geradas em cada município da Extremadura, aplica-se um procedimento de cálculo baseado na combinação das taxas de mobilidade por faixas etárias com a estrutura demográfica municipal. A estimativa das viagens geradas no município j é expressa pela seguinte fórmula:

$$V_{est} = TM_{15-24} \times P_{j,15-24} + TM_{25-64} \times P_{j,25-64} + TM_{65+} \times P_{j,65+}$$

Onde:

V_{est}	Viagens diárias estimadas no município j . Representa o número total de deslocamentos gerados pela população residente no município j em um dia típico.
TM_{15-24}	Taxa média de deslocações diárias por pessoa do grupo etário dos 15 aos 24 anos. Reflete o comportamento de mobilidade da população jovem (estudos, lazer, primeiros empregos).
TM_{25-64}	Taxa média de deslocações diárias por pessoa do grupo etário dos 25-64 anos . Corresponde à população ativa, caracterizada pela maior proporção de deslocações obrigatórias (trabalho, trâmites, serviços).

<i>TM65</i>	Taxa média de deslocações diárias por pessoa do grupo com mais de 65 anos . Capta comportamentos associados à mobilidade assistencial, compras de proximidade e atividade quotidiana de menor intensidade
<i>Pj,15–24</i>	População residente no município j pertencente ao grupo etário dos 15 aos 24 anos
<i>Pj,25–64</i>	População residente no município j pertencente ao grupo etário dos 15 aos 24 anos
<i>Pj,65+</i>	População residente no município j pertencente ao grupo com mais de 65 anos .

Além de quantificar a mobilidade gerada, a análise incorpora um conjunto de **indicadores complementares** inspirados nas metodologias utilizadas nos Planos Estratégicos de Mobilidade Sustentável (PEMS). Estes indicadores permitem ampliar a interpretação do comportamento da mobilidade e incluem dimensões relacionadas com a evolução da mobilidade por modo de transporte, a proporção estimada de movimentos ativos (a pé e de bicicleta), o uso potencial de veículos elétricos e partilha de carros, a intensidade das deslocações obrigatórias (trabalho, estudos) em comparação com as não obrigatórias e os níveis associados de emissões e consumo de energia.

A incorporação destes indicadores enriquece a leitura territorial do sistema, permitindo avaliar não só **quantas viagens são geradas**, mas também **como são realizadas, quais os modos que poderiam ser substituídos por opções mais sustentáveis e quais as implicações energéticas e ambientais** para a região. Esta abordagem é especialmente relevante num contexto transfronteiriço, onde o planeamento da mobilidade sustentável e a infraestrutura de recarga exigem uma visão estratégica coordenada.

a) DISTRIBUIÇÃO MODAL DA MOBILIDADE

A estrutura modal da mobilidade na Extremadura é profundamente condicionada pela sua **morfologia territorial**, caracterizada por grandes extensões, baixa densidade populacional e uma dispersão acentuada dos povoados. Este padrão territorial explica o **predomínio do veículo privado**, especialmente nas deslocações intermunicipais e regionais, onde a distância entre os núcleos e a reduzida procura dificultam a existência de transportes públicos convencionais com frequências competitivas.

Neste contexto geográfico e funcional, a estrutura modal observada caracteriza-se por:

- **Veículo particular**, que concentra a maior parte dos deslocamentos,

España - Portugal

particularmente em zonas rurais e municípios dispersos, onde constitui praticamente a única opção eficiente para aceder a serviços, emprego e equipamentos regionais.

- **Transporte público urbano e interurbano**, com desempenho adequado em cidades médias e capitais provinciais, mas com cobertura limitada e frequência reduzida em áreas de baixa densidade.
- **Mobilidade a pé**, relevante em deslocações curtas dentro de **núcleos urbanos compactos**, onde a acessibilidade e a proximidade dos serviços favorecem este modo.
- **Mobilidade de bicicleta**, em crescimento em municípios que contam com infraestruturas específicas e condições topográficas favoráveis, embora o seu desenvolvimento continue a ser desigual no conjunto regional.
- **Mobilidade partilhada**, ainda incipiente, mas com potencial em ambientes urbanos com massa crítica populacional.

Este padrão sublinha a necessidade de **estratégias diferenciadas por tipologias territoriais**. Uma maior promoção da mobilidade ativa e do transporte público em áreas urbanas compactas e soluções flexíveis, como transporte sob demanda, mobilidade partilhada ou eletrificação progressiva em territórios dispersos.

b) USO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS E ELETRIFICAÇÃO

A eletrificação da mobilidade constitui uma transformação fundamental do sistema de transporte na Extremadura. A análise mostra um **crescimento sustentado** do parque de veículos elétricos e híbridos, especialmente nas Áreas Urbanas Funcionais, onde a concentração da população e da atividade favorece a sua adoção.

Os resultados obtidos permitem identificar os seguintes padrões fundamentais:

- **Aumento sustentado da frota de veículos elétricos e híbridos**, com maior implantação em municípios de maior dimensão e atividade económica, onde a disponibilidade de infraestruturas de recarga é mais elevada.
- Existência de **corredores estratégicos de eletrificação**, entre os quais se destacam a **A-5, A-66, N-432** e os principais **eixos transfronteiriços com Portugal**, que concentram tanto a mobilidade de média e longa distância como instalações de carregamento semi-rápido e rápido.
- **Déficit de pontos de recarga** em municípios rurais ou de baixa densidade, onde a implantação atual é insuficiente para garantir a coesão territorial e assegurar a autonomia funcional do veículo elétrico.

Num território caracterizado pela **dispersão dos núcleos e pela forte dependência do veículo privado**, a eletrificação assume um papel especialmente estratégico. Não se trata apenas de uma opção tecnológica, mas de uma forma eficaz de conciliar a utilização inevitável do automóvel privado em muitas áreas do território com os objetivos de **redução das emissões, eficiência energética e transição para uma mobilidade mais sustentável**.

Além disso, a eletrificação do transporte privado deve ser articulada com a expansão coordenada da rede pública de recarga, a dotação de infraestruturas estratégicas em corredores e nós relevantes, o impulso de serviços públicos e partilhados elétricos em zonas urbanas e o desenvolvimento de soluções adaptadas aos municípios rurais, onde o veículo elétrico pode tornar-se uma alternativa real e sustentável a longo prazo.

Com tudo isto, a Extremadura encontra-se numa posição favorável para consolidar um **ecossistema de mobilidade elétrica equilibrado**, que complemente a estrutura modal existente e contribua para melhorar a sustentabilidade e a coesão territorial da região.

c) EMISSÕES E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A análise dos indicadores ambientais associados à mobilidade na Extremadura confirma que o transporte rodoviário é um dos principais contribuintes para as emissões regionais de CO₂.

A combinação de **altas taxas de dependência do veículo particular, distâncias médias elevadas e uma rede de assentamentos dispersos** explica por que a mobilidade tem um peso significativo na pegada de carbono do território. Os resultados revelam vários padrões relevantes:

- **O transporte rodoviário concentra a maior parte das emissões relacionadas com a mobilidade**, especialmente em deslocações intermunicipais e regionais, onde o veículo particular é praticamente o único meio viável.
- Nas áreas urbanas, as emissões derivam principalmente do **congestionamento**, da intensificação do tráfego e dos padrões de deslocamento recorrentes associados a atividades laborais, educativas e comerciais.
- Nas zonas rurais, a ausência de congestionamento é compensada por **maiores distâncias percorridas**, o que aumenta a pegada de carbono média por habitante.
- Existe um **elevado potencial de redução das emissões** através de uma estratégia integrada baseada na eletrificação progressiva do parque automóvel,

no reforço dos transportes públicos em corredores estratégicos, na promoção da mobilidade ativa em ambientes urbanos e na melhoria da eficiência energética das deslocações diárias.

Esta análise ambiental fornece uma base sólida para orientar as ações de transição energética, identificar áreas onde a redução das emissões será mais eficaz e coordenar o planeamento de infraestruturas sustentáveis à escala regional e transfronteiriça.

d) MOBILIDADE ATIVA E ACESSIBILIDADE PEDESTRE

A mobilidade ativa, principalmente os deslocamentos a pé e de bicicleta, constitui um componente essencial dos padrões de mobilidade na Extremadura, especialmente nos **núcleos urbanos compactos**, onde a proximidade dos serviços e a estrutura das malhas urbanas favorecem os deslocamentos de curta distância. Esses modos desempenham um papel central não só na mobilidade cotidiana, mas também na qualidade ambiental e na eficiência energética do sistema territorial. A análise realizada revela os seguintes elementos:

- **Elevada presença de deslocações a pé** em trajetos curtos dentro das áreas urbanas, relacionadas com atividades educativas, tarefas diárias e acesso a serviços básicos.
- **Crescimento progressivo da mobilidade ciclística**, especialmente em municípios que desenvolvido **infraestruturas específicas**, tais como ciclovias, itinerários seguros e ligações a espaços públicos estratégicos.
- **Potencial significativo para reforçar as redes pedonais e ciclísticas**, através de intervenções orientadas para aumentar a continuidade dos itinerários, melhorar a acessibilidade universal, garantir a segurança rodoviária e promover a intermodalidade com o transporte público.

Estes modos contribuem diretamente para a **redução das emissões** e para a melhoria da qualidade urbana, atuando como complemento essencial dos transportes públicos.

Embora o seu potencial seja maior em **cidades médias e capitais provinciais**, a sua promoção também é relevante em municípios pequenos, onde a proximidade interna e o baixo congestionamento permitem propor soluções de mobilidade ativa adaptadas ao contexto rural, contribuindo para melhorar a acessibilidade e a qualidade do espaço público.

Este conjunto de fatores coloca a mobilidade ativa como um eixo fundamental na transição para um modelo de mobilidade mais saudável, equilibrado e sustentável na Extremadura.

e) TRANSPORTE PÚBLICO E COESÃO TERRITORIAL

O transporte público constitui um elemento essencial para garantir a coesão territorial na Extremadura, especialmente num contexto marcado pela **dispersão dos povoados**, pela baixa densidade populacional e pela elevada dependência do veículo particular nas deslocações intermunicipais. O seu papel transcende a mobilidade urbana e orienta-se para a **acessibilidade a serviços essenciais**, a equidade territorial e a estruturação do território.

Da análise realizada derivam-se vários padrões-chave:

- **Desempenho adequado nas capitais provinciais e cidades médias**, onde a densidade populacional e a concentração de atividades permitem manter serviços urbanos com níveis razoáveis de frequência e cobertura.
- **Necessidade de reforçar as ligações interurbanas em eixos regionais**, especialmente naqueles que ligam municípios a centros de referência sanitária, educativa, administrativa e comercial.
- **Viabilidade limitada do transporte público convencional em municípios rurais dispersos**, onde a procura é insuficiente para sustentar serviços regulares e onde o veículo privado continua a ser a opção funcional dominante.
- **Elevado potencial de soluções flexíveis**, como transporte a pedido, percursos escolares alargados, microtransporte público e serviços multimodais coordenados à escala regional.

Estas alternativas podem melhorar a acessibilidade sem incorrer em custos operacionais elevados nem subutilização de recursos.

Além disso, o transporte público é considerado fundamental para a transição para uma **mobilidade mais sustentável**, especialmente se for coordenado com uma rede adequada de **pontos de recarga elétrica** para autocarros e veículos de serviço, corredores prioritários eletrificados em torno da A-5, A-66 ou do eixo Cáceres-Plasencia e estações intermodais que facilitem o trânsito entre mobilidade ativa, transporte público e modos partilhados.

Em conjunto, o transporte público desempenha um papel estratégico na **coesão territorial**, reduzindo as desigualdades de acesso entre municípios e contribuindo para um sistema de mobilidade mais equilibrado, sustentável e eficiente dentro da região.

f) RECOMENDAÇÕES ORIENTADAS PARA A DESCARBONIZAÇÃO

Com base na análise alargada, são apontadas várias linhas estratégicas:

- **Promoção do transporte público e dos modos ativos**, especialmente nas deslocações urbanas.

España - Portugal

- **Reforço das infraestruturas para ciclistas e peões.**
- **Impulso acelerado da eletrificação**, incluindo frotas profissionais e transportes públicos.
- **Promoção de plataformas de partilha de carros e parques de estacionamento dissuasores.**
- Avaliação periódica do **impacto ambiental** do sistema de mobilidade regional.

Estas recomendações estão em consonância com os objetivos europeus de neutralidade climática e com a transição para uma mobilidade com baixas emissões de carbono.

10.2.5. Resultados estruturais de a mobilidade na Extremadura

A análise integrada dos dados de mobilidade permite caracterizar a estrutura territorial dos deslocamentos na Extremadura, definindo padrões sólidos e coerentes com a organização funcional da região. A partir das estimativas realizadas, obtêm-se os seguintes valores de referência, já mencionados em pontos anteriores:

- **Mobilidade total diária estimada:** $\approx$ 1,7 milhões de viagens.
- **Mobilidade diária per capita:** entre 1,8 e 2,1 viagens por habitante por dia.
- **População ativa regional:** $\approx$ 57,3 %.
- **Municípios com maior gerada gerada:** Plasencia, Don Benito, Almendralejo, Villanueva de la Serena e Zafra.

A posição de destaque destes núcleos não se deve apenas à sua dimensão populacional, mas também ao seu papel como **centros de serviços, nós regionais e pólos de atividade económica**, que atraem e geram fluxos de deslocação constantes. Constituem, portanto, peças-chave na estrutura policêntrica do território da Extremadura.

a) ANÁLISE TERRITORIAL DOS MUNICÍPIOS COM MAIOR MOBILIDADE

Plasencia. Apresenta um volume de mobilidade notável devido à sua função como cidade de referência nas regiões do norte da Extremadura. O seu peso explica-se pela concentração de serviços de saúde, educação e administração de âmbito supra-regional, juntamente com um tecido urbano compacto que facilita a mobilidade interna e as deslocações de curta distância. A conectividade com eixos como a A- 66 reforça ainda mais a sua acessibilidade.

Don Benito e Villanueva de la Serena. Ambos os municípios formam uma área interurbana de crescente integração funcional e administrativa, com fortes interações económicas, comerciais e educativas entre si. O eixo consolida-se como **um dos pólos emergentes mais dinâmicos da Extremadura.**

España - Portugal

Almendralejo. O dinamismo socioeconómico e agroindustrial de Almendralejo impulsiona um elevado volume de deslocações diárias, tanto internas como regionais. A sua localização estratégica no corredor **Mérida-Zafra** torna-o um nó fundamental para a mobilidade interurbana e para a articulação territorial do centro-sul da região.

Zafra. Configura-se como ponto de referência para numerosos municípios do sul da Extremadura, com um papel destacado no comércio, na indústria agroalimentar e nos serviços especializados. A sua localização na confluência entre a **A-66**, a **N-432** e os corredores sudoeste confere-lhe um elevado nível de irradiação territorial.

b) COERÊNCIA TERRITORIAL E AVALIAÇÃO COMPARATIVA

Do ponto de vista territorial, o volume de deslocações geradas nestes municípios pode ser considerado:

- **Adequado e coerente** com as suas funções urbanas, económicas e administrativas.
- **Indicativo de um sistema regional policêntrico**, onde as capitais provinciais não monopolizam os fluxos.
- **Reflexo da existência de áreas funcionais consolidadas**, especialmente no norte (Plasencia) e no eixo central (Don Benito–Villanueva–Almendralejo).
- **Fundamental para garantir a coesão territorial**, uma vez que estes núcleos absorvem a procura de serviços proveniente de municípios mais dispersos e de menor dimensão.

Em termos comparativos, o nível de mobilidade gerado é **moderado-alto** quando se considera a densidade do território da Extremadura e a sua estrutura demográfica.

A concentração da mobilidade nestes cinco municípios **equilibra o papel das capitais provinciais**, demonstrando que a mobilidade não se concentra exclusivamente em Badajoz, Cáceres ou Mérida, mas se distribui de forma territorialmente coerente.

c) AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO SISTEMA DE MOBILIDADE

Da análise emergem vários padrões estruturais:

- **Território policêntrico bem estruturado.** A presença de múltiplos centros geradores de mobilidade evita uma concentração excessiva em Badajoz ou Cáceres e confirma a existência de uma rede equilibrada de cidades médias que articulam o território.
- **Mobilidade funcional equilibrada.** Os municípios destacados combinam deslocações internas e regionais, revelando um funcionamento muito coeso entre áreas urbanas e rurais.

España - Portugal

- **Dependência do veículo particular.** Embora existam modos alternativos, o carro continua a ser predominante em regiões com baixa densidade e distâncias médias significativas.
- **Oportunidades para fortalecer modos sustentáveis.** Identificam-se oportunidades claras em cidades como Plasencia, Almendralejo e Zafra, onde a mobilidade ativa, o transporte público urbano e interurbano e a mobilidade elétrica e partilhada poderiam assumir um papel mais importante.

d) ESTIMATIVAS PARA O FUTURO: TENDÊNCIAS E PROJEÇÕES.

Com base nas tendências sociodemográficas e na evolução tecnológica, prevê-se as seguintes evoluções:

- **Aumento gradual da mobilidade elétrica,** especialmente nos municípios com maior mobilidade gerada, onde já se observa uma crescente incorporação do veículo

e maior disponibilidade de pontos de recarga.

- **Reforço da mobilidade interurbana no eixo Don Benito–Villanueva–Almendralejo.** Devido à sua elevada concentração demográfica, à crescente integração económica e urbana, à sua condição de centros regionais de serviços e à sua posição estratégica nos principais corredores rodoviários, formando um dos espaços mais dinâmicos e com maior potencial de mobilidade da Extremadura.
- **Aumento da mobilidade ativa em ambientes urbanos,** devido a políticas municipais orientadas para a acessibilidade pedonal, segurança rodoviária, criação de itinerários para ciclistas e melhoria do espaço público.
- **Maior procura de transportes públicos inter-regionais.** Impulsionada pela diversificação económica, pela necessidade de conectividade laboral e educativa e pelas políticas de sustentabilidade impulsionadas a nível regional e estatal.

Os resultados estruturais confirmam que a Extremadura apresenta um sistema de mobilidade **equilibrado, policêntrico e territorialmente coerente**, com vários núcleos que atuam como motores de deslocamentos regionais. A compreensão destes padrões é essencial para a conceção de estratégias de mobilidade sustentável, eletrificação e melhoria da coesão territorial, que posteriormente são integradas na análise transfronteiriça desenvolvida nas secções seguintes.

10.2.6. Interpretação funcional e territorial

A análise conjunta dos padrões de mobilidade permite identificar as características essenciais que definem o funcionamento territorial da Extremadura e a sua articulação interna. A mobilidade regional reflete claramente a estrutura policêntrica do território e o papel dos principais nós urbanos como articuladores do sistema.

a. MOBILIDADE DE CARÁTER ESTRUTURAL E COTIDIANO

As deslocações registadas respondem, na sua maioria, a atividades obrigatórias e recorrentes, como trabalho, estudos, serviços e trâmites essenciais, o que evidencia um sistema de mobilidade fortemente ligado às dinâmicas funcionais do território. A estabilidade destes fluxos confirma a existência de padrões consolidados de interação diária entre municípios.

b. PESO NOTÁVEL DOS CENTROS REGIONAIS

Os principais pólos urbanos funcionam como nós estruturantes do sistema, concentrando fluxos de entrada e saída decorrentes da sua especialização em serviços educativos, sanitários, administrativos e comerciais. A sua capacidade de atração torna estas cidades elementos-chave para a coesão interna do território e para o acesso equitativo a serviços essenciais.

c. PADRÃO COMPATÍVEL COM UM TERRITÓRIO POLICÊNTRICO

A distribuição dispersa da população e a presença de várias cidades médias geram um sistema de mobilidade equilibrado, no qual os fluxos não se concentram exclusivamente nas capitais provinciais. Este padrão policêntrico favorece uma maior resiliência territorial e uma distribuição mais equilibrada das funções urbanas, reforçando as áreas funcionais já consolidadas.

d. COESÃO COM OS CORREDORES TRANSREGIONAIS E TRANSFRONTEIRIÇOS

Os padrões de mobilidade identificados mostram uma clara alinhamento com os principais corredores rodoviários e com as rotas que ligam a Extremadura a Portugal. Estas ligações naturais revelam uma continuidade funcional que transcende as fronteiras administrativas e estabelecem as bases para a análise transfronteiriça abordada nas secções seguintes, especialmente no que diz respeito aos corredores EUROACE.

10.3. Recolha e interpretação dos dados de mobilidade em Portugal Centro

A análise da mobilidade na região do Centro de Portugal foi desenvolvida a partir de um conjunto estruturado de fontes estatísticas e territoriais que permitem caracterizar, com rigor, a **capacidade potencial de geração de deslocações**. Esta região, marcada por uma notável heterogeneidade interna, com cidades de grande dimensão, áreas urbanas médias e vastas zonas rurais, exige uma abordagem metodológica capaz de captar a diversidade funcional que define os seus padrões de mobilidade. A aplicação do **Índice de Mobilidade Potencial (IMP)** permite construir um quadro homogêneo e comparável com os resultados obtidos na Extremadura e no Alentejo.

10.3.1. Quadro de dados e variáveis analisadas

Para elaborar um sistema analítico equivalente ao utilizado na Extremadura, foram selecionadas fontes oficiais que permitem descrever a estrutura territorial e demográfica do Centro de Portugal:

a. ESTATÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DO INE PORTUGAL

Incluem informações detalhadas sobre a população por concelho, a estrutura por idade, a densidade territorial e as dinâmicas demográficas de crescimento ou estagnação demográfica.

Essas variáveis são indispensáveis para avaliar a capacidade potencial de mobilidade e a intensidade relativa dos deslocamentos diários.

b. DADOS SOCIOECONÓMICOS

Como indicador do dinamismo económico, utiliza-se o rendimento bruto declarado por concelho (INE Portugal, 2023), que fornece uma medida indireta do nível de atividade económica, do grau de atração ou geração de deslocações laborais e do potencial de mobilidade associado à população ocupada.

c. INFORMAÇÃO TERRITORIAL E RODOVIÁRIA

São incorporadas coordenadas municipais (OSM/CAOP), rede viária estrutural (A23, A25, IC8, EN2, EN246), distâncias reais até aos principais postos fronteiriços com a Extremadura e acessos a nós logísticos e de transporte inter-regional.

Este conjunto permite articular a mobilidade com a estrutura física do território, aspeto fundamental para interpretar as deslocações de média e longa distância.

10.3.2. Construção do Índice de Mobilidade Potencial (IMP)

Dado que os sistemas estatísticos portugueses não oferecem um equivalente direto aos dados de mobilidade utilizados para a Extremadura, foi desenvolvido **um Índice de Mobilidade Potencial (IMP)** como ferramenta analítica central para esta região.

O IMP é um índice sintético que integra variáveis demográficas, económicas e territoriais, permitindo avaliar a capacidade estrutural de cada concelho para gerar mobilidade, comparar de forma homogénea territórios com características divergentes e modelar padrões espaciais alinhados com a realidade funcional do território.

10.3.3. Estrutura do IMP: fórmula e ponderações

O IMP é construído a partir de cinco variáveis, que **são: população total, população ativa, rendimento bruto declarado, distância até à fronteira**, que influencia a probabilidade de conexão transfronteiriça, e **acessibilidade rodoviária**, através da proximidade aos principais corredores.

A fórmula geral do IMP é a seguinte:

$$IMP_j = w_1 Pop_j + w_2 Act_j + w_3 Rentaj + w_4 DistFron^{-1}_j + w_5 Acces_j$$

Onde:	
IMP_j	mobilidade potencial do concelho j
Pop_j	população total
Act_j	proporção da população ativa
Rentaj	rendimento médio declarado
DistFroj-1	inverso da distância até à fronteira (maior proximidade → maior interação potencial)
Acces_j	acessibilidade a corredores estratégicos
w_i	ponderação normalizada de cada variável

As ponderações garantem que todas as variáveis atuem na mesma escala e contribuam de forma equilibrada para a mobilidade potencial.

10.3.4. Resultados do IMP para Portugal Centro

A análise do IMP permite identificar claramente as hierarquias funcionais e territoriais da região, destacando:

- **Concelho com maior potencial de mobilidade. Coimbra (0,535)**, devido ao seu peso universitário, sanitário, administrativo e de serviços avançados.
- **Rendimento per capita regional**. Valores compreendidos entre **11 000 e 12 500 €/ano**, o que reflete um nível económico médio-alto no contexto português.
- **População ativa média**. Cerca de **61%**, indicador de um território com clara capacidade para gerar mobilidade laboral.
- **Distância média ponderada até aos postos fronteiriços**. Aproximadamente **108 km**, o que confirma a importância predominante dos corredores interiores de média-longa sobre as deslocações estritamente fronteiriças.

10.3.5. Corredores principais de conexão com a Extremadura

A localização geográfica da região e a sua estrutura rodoviária determinam três corredores preferenciais que articulam a mobilidade para a Extremadura:

- **Coimbra - Castelo Branco - Monfortinho – Cáceres**. Corredor estrutural, de grande relevância para deslocações inter-regionais, muito ligado à mobilidade universitária, administrativa e de serviços.
- **Leiria - Abrantes - Portalegre - Marvão - Cáceres**. Apresenta uma componente mista entre mobilidade urbana, regional e intermédia.
- **Áreas do litoral ligadas ao interior**. Ligações indiretas para a Extremadura. Mobilidade proveniente de Aveiro, Coimbra (litoral) e Leiria, canalizada para a fronteira de Castelo Branco e Portalegre.

Estes corredores coincidem com os principais eixos funcionais identificados em estudos territoriais ibéricos, onde se reconhece a importância das infraestruturas este-oeste para a articulação peninsular.

10.3.6. Interpretação funcional e territorial do sistema de mobilidade em Portugal Centro

A partir da análise do IMP e dos indicadores territoriais, é possível identificar as seguintes características estruturais:

a. PREDOMÍNIO DE GRANDES POLOS URBANOS.

Trata-se de um sistema fortemente condicionado por grandes polos urbanos, como Coimbra, Aveiro e Leiria, que atuam como centros geradores de mobilidade laboral, educativa e sanitária, estruturando amplas áreas de influência.

b. MOBILIDADE DE MÉDIA-LONGA DISTÂNCIA

Ao contrário de territórios com maior dispersão rural, Portugal Centro apresenta uma rede urbana de tamanho médio que impulsiona deslocações mais prolongadas, a nível supra-regional e transregional.

c. FORTE HETEROGENEIDADE TERRITORIAL INTERNA

Os concelhos urbanos densos coexistem com zonas interiores mais despovoadas, gerando gradientes territoriais que influenciam diretamente a mobilidade potencial.

d. CONECTIVIDADE TRANSFRONTEIRIÇA SELETIVA

Os principais corredores para a Extremadura respondem a lógicas de continuidade territorial e acessibilidade, mais do que à proximidade estrita da fronteira, o que é coerente com a geografia física e a estrutura económica da região.

10.3.7. Relevância da análise para a interpretação transfronteiriça

O estudo da mobilidade do Centro de Portugal é fundamental para compreender o volume demográfico que gera mobilidade para a Extremadura, identificar os corredores prioritários de intercâmbio transfronteiriço, comparar as diferenças territoriais em relação ao Alentejo e o papel das cidades universitárias e administrativas como núcleos dinamizadores.

Além disso, a utilização do IMP permite estabelecer uma base metodológica homogênea para comparar esta região com a Extremadura e com o Alentejo, garantindo uma leitura equilibrada do sistema transfronteiriço.

10.4. Recolha e interpretação dos dados de mobilidade no Alentejo

A análise da mobilidade na região do Alentejo foi desenvolvida a partir de um conjunto estruturado de fontes estatísticas, socioeconómicas e territoriais que permitem caracterizar com precisão a sua capacidade de geração de deslocações. O Alentejo é um território extenso, de baixa densidade populacional e com um sistema urbano articulado em torno de cidades médias, elementos que condicionam diretamente os seus padrões de mobilidade quotidiana e transfronteiriça. A metodologia utilizada integra variáveis demográficas, económicas e de acessibilidade, garantindo uma leitura coerente e plenamente comparável com as análises realizadas para a Extremadura e Portugal Centro.

10.4.1. Quadro de dados e variáveis analisadas

A recolha de dados para o Alentejo baseou-se principalmente em três blocos:

a. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE PORTUGAL)

A partir desta fonte, são integradas variáveis demográficas essenciais para a análise da mobilidade. Estas fornecem informações detalhadas e atualizadas sobre a população municipal desagregada, a estrutura por idades, a distribuição por sexo e a densidade demográfica e características de ocupação do território.

Estas variáveis permitem quantificar a base populacional que sustenta a mobilidade diária e os possíveis padrões de deslocação associados a diferentes segmentos da população.

b. DADOS SOCIOECONÓMICOS

É incorporado o **rendimento bruto declarado** por município, que atua como indicador do dinamismo económico municipal e permite aproximar tanto a intensidade da atividade económica, a capacidade de atração e emissão de deslocações laborais, como o dinamismo relativo de cada núcleo urbano.

c. INFORMAÇÃO TERRITORIAL E DE INFRAESTRUTURAS

A configuração da mobilidade no Alentejo está intimamente ligada à sua rede de acessibilidade. Por isso, são consideradas as distâncias reais aos três postos fronteiriços principais: Caia–Elvas, Marvão– Valencia de Alcántara e Ficalho–Rosal de la Frontera, a acessibilidade à rede principal (A6, IP2, EN246, N260) e a posição relativa em relação aos nós urbanos estratégicos (Évora, Beja, Portalegre e Elvas).

Este conjunto permite interpretar a mobilidade potencial em relação à estrutura física do território e às suas interações transfronteiriças.

10.4.2. Construção do quadro territorial através do IMP

Para garantir a comparabilidade com o Centro de Portugal e com a Extremadura, utiliza-se no Alentejo a mesma metodologia baseada no **Índice de Mobilidade Potencial (IMP)**. Este índice sintetiza variáveis demográficas, socioeconómicas e territoriais através de um sistema de normalização que permite avaliar a capacidade de cada município para gerar mobilidade, identificar padrões espaciais coerentes e comparar regiões com estruturas demográficas e densidades muito distintas.

A consistência metodológica do IMP garante que os resultados obtidos refletem adequadamente as dinâmicas territoriais do Alentejo e compreendem a sua integração no sistema transfronteiriço EUROACE.

mesma metodologia baseada no **Índice de Mobilidade Potencial (IMP)**. Este índice sintetiza variáveis demográficas, socioeconómicas e territoriais através de um sistema de normalização que permite avaliar a capacidade de cada município para gerar mobilidade, identificar padrões espaciais coerentes e comparar regiões com estruturas demográficas e densidades muito distintas.

A consistência metodológica do IMP garante que os resultados obtidos refletem adequadamente as dinâmicas territoriais do Alentejo e compreendem a sua integração no sistema transfronteiriço EUROACE.

10.4.3. Resultados do IMP para Portugal Alentejo

A análise do IMP para o Alentejo revela uma série de características territoriais relevantes:

- **Município com maior potencial de mobilidade. Évora** (0,194), cuja centralidade administrativa, universitária e de serviços a torna o principal polo de mobilidade regional.
- **População ativa média.** Cerca de **54 %**, refletindo uma estrutura sociodemográfica equilibrada, embora com gradientes de envelhecimento em zonas rurais.
- **Rendimento médio per capita.** Cerca de **10 500 €/ano**, o que indica que estamos perante uma região com níveis moderados de atividade económica, marcada por uma economia diversificada, mas menos dinâmica do que as áreas do litoral.
- **Distância média ponderada até à fronteira.** Aproximadamente **38 km**, o que evidencia a proximidade territorial ao espaço transfronteiriço e explica a importância relativa da mobilidade de curto e médio alcance.

Estes resultados refletem um território com uma mobilidade potencial significativa, especialmente concentrada nas áreas urbanas intermédias e nos municípios mais próximos da fronteira.

10.4.4. *Estrutura territorial e corredores de mobilidade*

A mobilidade no Alentejo é fortemente condicionada pela estrutura de acessibilidade e pelos principais corredores que articulam a região e a ligam à Extremadura. Os eixos fundamentais identificados são:

- **Évora - Estremoz - Elvas - Badajoz (A6/A5).** Corredor internacional principal, articulado por cidades médias, com elevada capacidade de mobilidade estrutural associada a serviços, economia regional e relações transfronteiriças.
- **Portalegre - Marvão - Cáceres.** Corredor de mobilidade quotidiana e regional, relevante tanto para deslocações laborais como administrativas e turísticas.

A disposição espacial destes corredores permite compreender o padrão dominante de mobilidade: uma estrutura orientada para a fronteira espanhola, articulada por núcleos urbanos de média dimensão que estruturam as deslocações de média distância.

10.4.5. *Interpretação funcional e territorial da mobilidade no Alentejo*

Da análise do IMP e das variáveis territoriais derivam-se várias características:

a. MOBILIDADE MARCADA PELA PROXIMIDADE DA FRONTEIRA

A posição territorial do Alentejo favorece deslocações frequentes para a Extremadura, especialmente a partir de Elvas, Portalegre, Campo Maior e Barrancos, refletindo interações diárias de tipo laboral, comercial e de serviços.

b. TERRITÓRIO DE BAIXA DENSIDADE COM MOBILIDADE ESTÁVEL.

A dispersão populacional não impede a existência de padrões de mobilidade estáveis, graças à estrutura de cidades médias, aos serviços administrativos e educativos distribuídos territorialmente, à atividade agroindustrial e logística e às relações transfronteiriças quotidianas.

c. PAPEL DOMINANTE DE ÉVORA E ELVAS

Évora atua como centro regional primário, enquanto Elvas desempenha uma função estratégica como nó fronteiriço e atua como porta de entrada internacional pelo corredor

A6/A5.

d. MOBILIDADE DIFERENCIADA ENTRE O NORTE, O CENTRO E O SUL

A heterogeneidade interna gera variações significativas:

- **Norte (Portalegre).** com maior mobilidade estruturada no norte e orientada para a fronteira-
- **Centro (Évora–Estremoz–Elvas).** mobilidade mista no eixo central (urbana, regional e transfronteiriça)
- **Sul (Beja–Serpa–Ficalho).** mobilidade rural, agroindustrial e logística

10.4.6. Valor metodológico para o análise conjunto EUROACE

Os resultados obtidos para o Alentejo são essenciais, pois permitem construir uma visão equilibrada da mobilidade transfronteiriça, ao mesmo tempo que proporcionam um contraste funcional em relação a Portugal Centro e facilitam a identificação de padrões complementares entre regiões. Por fim, oferecem uma base para localizar futuras infraestruturas de mobilidade sustentável.

A mobilidade no Alentejo caracteriza-se pela sua proximidade às passagens fronteiriças e pela importância dos corredores internacionais, o que a torna uma peça fundamental do sistema de mobilidade EUROACE.

10.5. Análise de dados (estatísticas descritivas, análise espacial, etc.) por regiões

O conjunto de resultados obtidos para a Extremadura, Portugal Centro e Alentejo permite realizar uma análise integrada da mobilidade no âmbito EUROACE, combinando **estatísticas descritivas, análise espacial e uma interpretação funcional dos padrões de mobilidade do território**. O objetivo desta secção é ir além da mera apresentação de números, fornecendo uma interpretação estrutural e comparativa que contribua para a compreensão dos padrões de mobilidade e para a definição de estratégias de ação futura.

10.5.1. Estatísticas descritivas comparadas por regiões

A síntese seguinte resume as características demográficas básicas e a natureza dominante da mobilidade em cada região:

<i>Região</i>	<i>População aprox.</i>	<i>Natureza dominante da mobilidade</i>
Extremadura	≈ 1,06 milhões habitantes	de Mobilidade local e regional
Portugal Centro	≈ 1,9 milhões habitantes	de Mobilidade de volume demográfico e média-longa distância
Alentejo	≈ 0,75 milhões habitantes	de Mobilidade de proximidade e fronteira

A partir destes indicadores, podem-se tirar três conclusões principais:

- **Peso demográfico diferencial.** O Centro de Portugal contribui com uma massa demográfica significativamente superior à da Extremadura e do Alentejo, o que se traduz numa maior capacidade potencial de geração de deslocações, especialmente de média-longa distância.
- **Mobilidade de proximidade e articulação regional na Extremadura e no Alentejo.** Ambas as regiões partilham uma estrutura policêntrica, baixa densidade e forte componente de mobilidade quotidiana associada a serviços regionais, emprego, atividades administrativas e relações rurais-urbanas.
- **Complementaridade funcional entre regiões.** Enquanto Portugal Centro contribui com volume, ou seja, atua como motor demográfico e gerador de mobilidade estrutural, o Alentejo contribui com um padrão intenso de mobilidade transfronteiriça, graças à sua proximidade com a fronteira, e a Extremadura atua como espaço de articulação intermédia, onde convergem, se redistribuem e se canalizam os fluxos entre ambas as regiões portuguesas.

10.5.2. *Análise espacial: corredores e gradientes territoriais*

A análise espacial revela que os fluxos de mobilidade não se distribuem de forma homogénea, mas organizam-se em torno de **três corredores estruturais**, cuja hierarquia coincide com as configurações territoriais descritas em estudos ibéricos recentes:

- **Évora - Estremoz - Elvas - Badajoz (A6/A5).** Trata-se do corredor de maior intensidade, tanto em termos de volume de deslocações como de relevância económica. Liga a principal centralidade do Alentejo (Évora) ao nó

Espanha - Portugal

transfronteiriço mais dinâmico (Elvas/Badajoz). Apresenta fortes potencialidades para o desenvolvimento da mobilidade elétrica e de serviços de logística e transporte de alta capacidade.

- **Castelo Branco - Monfortinho - Cáceres.** Corredor de média-longa distância, que liga o interior do Centro de Portugal ao norte da Extremadura. Reforça a relação Coimbra–Castelo Branco–Cáceres, fundamental para universidades, cuidados de saúde complexos e atividade administrativa.
- **Portalegre - Marvão - Cáceres.** É um corredor de mobilidade regional e turística, com uma componente significativa de deslocações de curta e média distância, que abrangem desde a mobilidade quotidiana até aos fluxos culturais transfronteiriços. Contribui para uma elevada interação entre as zonas rurais e as cidades médias.

A hierarquia destes corredores permite interpretar a rede transfronteiriça como um sistema **estruturado, coerente e funcional**, e não como um conjunto disperso de ligações isoladas.

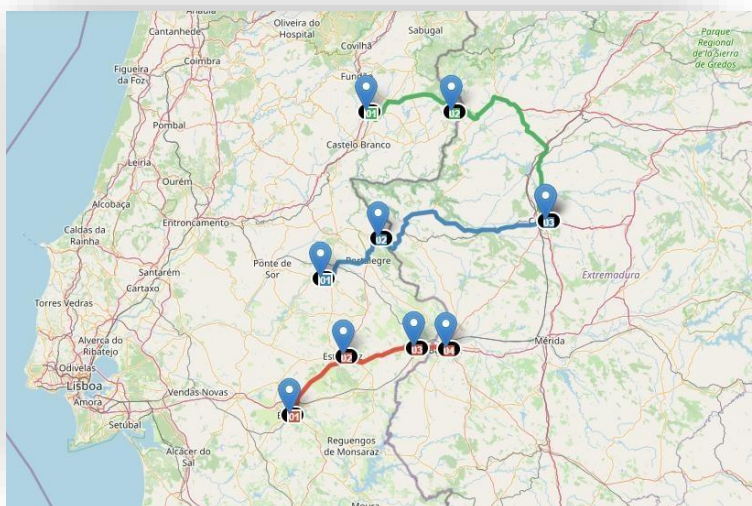


Figura 16. Esquema dos principais corredores transfronteiriços

10.5.3. Análise espacial: corredores e gradientes territoriais

A análise das regiões na perspetiva da mobilidade permite identificar diferentes funções dentro do sistema EUROACE:

- **Extremadura.** Configura-se como **um território articulador**, no qual convergem fluxos provenientes tanto do Centro de Portugal como do Alentejo. A existência de vários núcleos regionais dinâmicos (Plasencia, Don Benito–Villanueva, Almendralejo, Zafra) reforça o seu carácter policêntrico.
- **Portugal Centro.** Atua como **reserva demográfica e funcional** do sistema, contribuindo com massa crítica populacional e fluxos de média-longa distância. As suas cidades grandes e médias (Coimbra, Aveiro, Leiria, Castelo Branco) constituem nós de origem/destino relevantes na malha transfronteiriça, gerando mobilidade de alcance regional e transregional.
- **Alentejo.** Identifica-se como **um território de proximidade fronteiriça**, com centralidades como Évora, Elvas, Portalegre ou Beja que articulam fluxos diários para a Extremadura. A sua localização facilita uma intensa mobilidade transfronteiriça associada a serviços, trabalho, comércio e logística.

Esta estrutura coincide com a lógica das **regiões urbanas funcionais e das prótorregiões transfronteiriças**, onde a Extremadura-Alentejo surge como uma unidade territorial de forte interdependência, com centralidades focais que reorganizam a conectividade e as oportunidades de desenvolvimento.

10.5.4. Comparação da mobilidade e análise interpretativa.

Numa perspetiva comparativa e funcional:

- O nível de mobilidade da **Extremadura** é **moderado-alto** para o seu tamanho e densidade, e é coerente com um sistema claramente policêntrico, no qual, se fizermos nos referirmos à mobilidade diária, se destacam municípios como Plasencia, Don Benito, Almendralejo, Villanueva de la Serena e Zafra.
- A mobilidade potencial de **Portugal Centro** é **elevada**, de acordo com a sua dimensão populacional e a sua potente rede urbana, e constitui o principal «motor» dos fluxos de média distância no sistema. Coimbra, Leiria e Aveiro atuam como motores metropolitanos regionais.
- A mobilidade do **Alentejo** pode ser considerada **intensa em termos relativos**, dada a sua dimensão demográfica e a sua proximidade à fronteira; a sua contribuição é essencial para manter a continuidade transfronteiriça. Évora, Beja, Portalegre e Elvas concentram a maior parte da mobilidade potencial.

Em conjunto, os dados confirmam que não estamos perante um sistema residual de

España - Portugal

movilidade, mas sim perante uma rede transfronteiriça com massa crítica suficiente para justificar investimentos em infraestruturas de transporte sustentáveis, serviços públicos de mobilidade transfronteiriça, implantação de redes de recarga elétrica e estratégias coordenadas entre regiões.

10.5.5. Visualização comparativa da mobilidade regional

A seguir, analisaremos a mobilidade em cada um dos três territórios.

No que diz respeito à Extremadura, o gráfico seguinte justifica que o volume de mobilidade não depende apenas da população, mas também **da função territorial** de cada município. A representação gráfica permite observar imediatamente a **hierarquia funcional** que Plasencia, Don Benito, Almendralejo, Villanueva e Zafra exercem sobre as suas respetivas áreas, ordenadas do maior para o menor volume de viagens diárias.

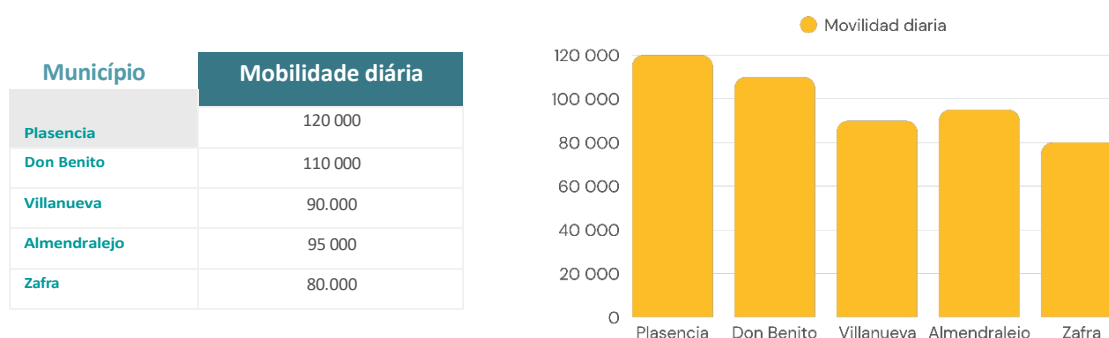


Gráfico 2. Mobilidade diária nos municípios do sistema policêntrico da Extremadura

Confirma-se um padrão já confirmado na análise regional, em que se verifica que a mobilidade da Extremadura se organiza em torno de um **sistema policêntrico consolidado**, onde várias cidades médias atuam como nós essenciais para as deslocações diárias relacionadas com serviços regionais, atividade económica, mobilidade laboral e acessibilidade a serviços públicos. Ou seja, não se concentram apenas nas capitais provinciais, mas várias cidades médias (Plasencia, Don Benito–Villanueva, Almendralejo e Zafra) atuam como centros regionais capazes de gerar e atrair fluxos diários significativos.

Este padrão polinuclear reflete uma rede territorial equilibrada, coerente com a estrutura demográfica e a dispersão do território da Extremadura.

Quanto ao centro **de** Portugal, possui uma **malha urbana de maior dimensão do que as restantes áreas**, com cidades maduras como Coimbra, Aveiro e Leiria, que atuam como nós metropolitanos regionais.

O gráfico apresenta os níveis de mobilidade ilustrativos **em Coimbra, Leiria, Aveiro,**

Castelo Branco e Viseu, também por ordem decrescente.

Município	Mobilidade diária
Coimbra	210 000
Leiria	180 000
Aveiro	160 000
Castelo Branco	120 000
Viseu	110 000

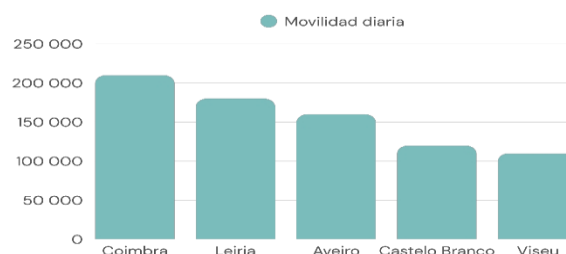


Gráfico 3. Mobilidade diária nos principais municípios do Portugal Centro

Por fim, se analisarmos a mobilidade no Alentejo, em Portugal, confirma-se a presença de cinco concelhos que, no entanto, apresentam um peso funcional superior no território face aos restantes: **Évora, Beja, Portalegre, Elvas e Serpa**, ordenados, do mais intenso ao mais fraco.

Município	Mobilidade diária
Évora	95.000
Beja	80.000
Portalegre	70.000
Elvas	65.000
Serpa	60.000

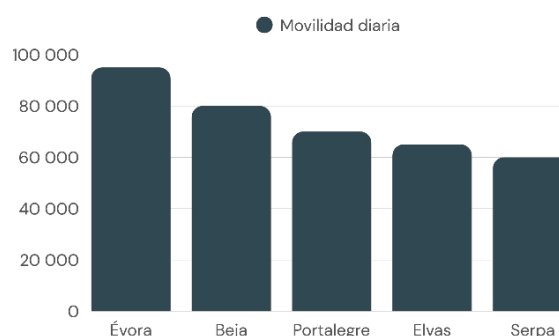


Gráfico 4. Mobilidade diária nos principais municípios do Alentejo

A seguir, é feita uma comparação entre a mobilidade diária das três áreas analisadas anteriormente

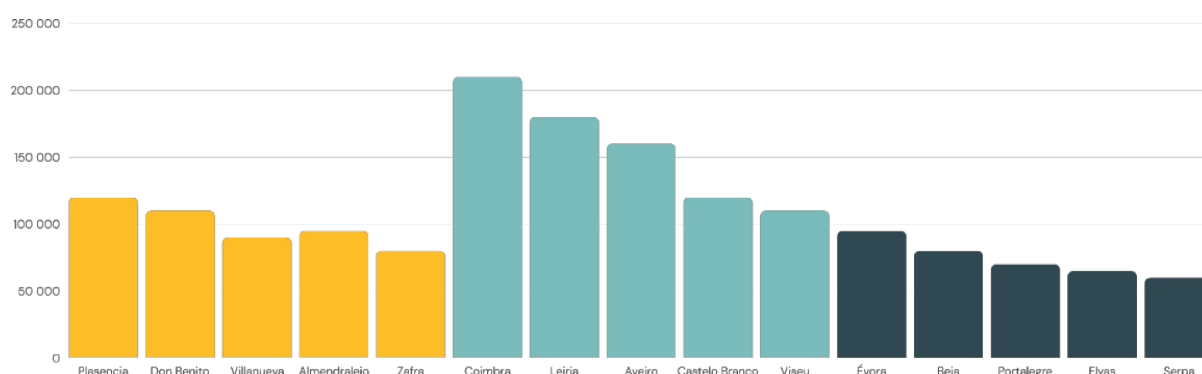


Gráfico 5. Comparação da mobilidade diária das zonas analisadas

10.5.6. Implicações para o planeamento e recomendações estratégicas

Da análise conjunta derivam várias implicações fundamentais:

- **Priorização de corredores estratégicos.** Os corredores com maior intensidade (Évora–Elvas–Badajoz; Castelo Branco–Cáceres; Portalegre–Cáceres) devem ser priorizados para a instalação de infraestruturas de recarga rápida, reforço dos serviços de transporte público transfronteiriço e implementação de soluções logísticas de baixas emissões.
- **Reforço do policentrismo equilibrado.** Os nós intermédios como Plasencia, Don Benito–Villanueva, Almendralejo, Zafra, Castelo Branco, Portalegre, Évora e Elvas devem ser considerados **centros estratégicos** no planeamento territorial e da mobilidade.
- **Descarbonização progressiva do sistema.** Com base nos padrões detetados, são especialmente pertinentes a eletrificação das frotas públicas e profissionais nos principais corredores, o reforço do transporte público interurbano e transfronteiriço, a promoção da mobilidade ativa nas cidades médias e a utilização de indicadores de emissões associados à mobilidade para monitorizar a transição.
- **Cooperação transfronteiriça como condição necessária.** A própria natureza dos fluxos exige quadros de cooperação estáveis entre as administrações regionais e nacionais para coordenar investimentos, padrões de serviço e estratégias de mobilidade sustentável para o planeamento conjunto de infraestruturas.

11. *DIAGNÓSTICO DE PATRONES DE MOBILIDADE NA REGIÃO EUROACE*

11.1. *Análise dos meios de transporte predominantes.*

O atual sistema de mobilidade na zona EUROACE baseia-se geralmente em combustíveis fósseis, gerando um impacto negativo em termos de emissões e eficiência energética. Através da análise de estudos realizados por diferentes entidades, obtêm-se os seguintes dados:

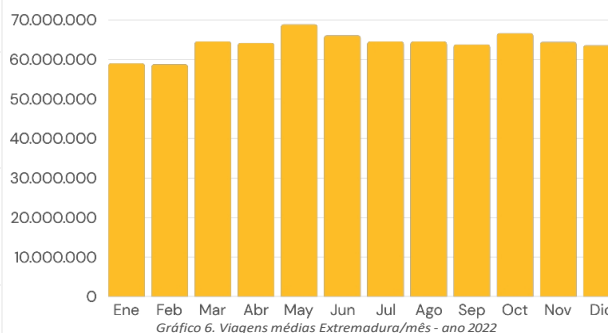
- A **movilidade motorizada** representa mais de **60%** do consumo final de energia no setor dos transportes.
- A eletrificação de 25% do parque automóvel reduziria as emissões em 15-18%.
- A combinação de eletrificação, intermodalidade e mobilidade ativa poderia aumentar a eficiência energética em 30% a médio prazo.

Os problemas demográficos, económicos e territoriais que caracterizam a eurorregião EUROACE têm uma relação direta com a mobilidade urbana e regional, uma vez que condicionam tanto a procura como a oferta de transportes e a forma como a população se desloca. A baixa densidade populacional e a dispersão dos aglomerados populacionais dificultam a implementação de sistemas de transporte público eficientes e economicamente sustentáveis, o que consolidou o **veículo particular como o meio de transporte predominante na região. Este modelo de mobilidade dependente do automóvel gera custos individuais mais elevados, aumenta as emissões poluentes e reforça a desigualdade** entre aqueles que dispõem de meios próprios e aqueles que não os têm, especialmente nas zonas rurais mais despovoadas.

A mobilidade baseia-se principalmente no transporte rodoviário, mas os estudos gerados pela RIS3 nas zonas de Portugal mencionam explicitamente o desenvolvimento do setor aeronáutico e marítimo como parte da indústria da mobilidade inteligente, destacando a necessidade de consolidar este domínio como um novo vetor de competitividade, o que sugere um interesse em diversificar os modos de transporte para além do veículo particular.

Com base no Estudo de Mobilidade de Viajantes a Nível Nacional Aplicando a Tecnologia BigData1 (MITMA), foram estimadas as viagens ou deslocações realizadas, em média, pelos residentes na Comunidade Autónoma da Extremadura.

2022		
JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO
59 009 784	58.738.003	64.558.207
ABRIL	MAIO	JUNHO
64.159.235	68.881.615	66.072.640
JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
64.514.656	64.496.127	63.787.755
OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
66.614.142	64 422 178	63.562.655
TOTAL	768 816 997	



Este valor resulta numa média de 2 106 348 viagens por dia na região.

O **parque automóvel na Extremadura em 1 de janeiro de 2022 ascendia a 913 181 veículos**, de acordo com os dados disponíveis na Direção-Geral de Trânsito (DGT). Este dado engloba as categorias de automóveis de turismo, camiões, autocarros, carrinhas, motociclos e outros veículos, enquanto os reboques e semirreboques (veículos com matrícula, mas não motorizados) foram excluídos.

O índice de motorização (n.º de veículos/1000 habitantes), tendo em conta apenas a categoria de veículos «turismo», seria de 587 veículos/1000 habitantes, com uma idade média dos veículos de 15 anos.

Quanto aos tipos de combustível utilizados, os combustíveis fósseis convencionais (gasóleo e gasolina) são utilizados por praticamente toda a frota automóvel (99,68 %), sendo a percentagem de **veículos elétricos de 0,17 %**.

Praticamente todo o transporte realizado na comunidade da Extremadura, tal como no Centro e no Alentejo, é feito com veículos particulares. O estudo foi realizado tendo em conta os seguintes tipos de transporte: veículos particulares, transporte público rodoviário de passageiros, transporte ferroviário e transporte aéreo.

Na secção 4.3 do presente Estudo «Avaliação do impacto ambiental e social dos padrões de mobilidade atuais», é mencionada a influência que cada tipo de transporte tem nas emissões de gases com efeito de estufa, onde se verificará que quase 100% das emissões totais provêm do veículo particular, em consonância com o mencionado nesta secção, onde se refere que este é o meio de transporte mais comum.

Antes da aplicação do modelo proposto pelo PEMS, foi desenvolvido um cenário base ou

España - Portugal

tendencial, no qual se assume a continuidade dos padrões atuais estudados sem implementar as novas medidas. Este estudo permite dispor de um ponto de comparação para avaliar o efeito das estratégias propostas, tomando como limite temporal o ano 2030.

Como se verá mais adiante no estudo realizado, apresentado na secção 4.3, a tendência de declínio demográfico na comunidade de Extremadura influenciará o **número de viagens** realizadas.

A quantidade projetada para o futuro será reduzida de uma média de 2 106 348 viagens diárias para uma média de 2 016 373 viagens, o que provoca uma diminuição no transporte de 4,27% para o ano 2030.

Por outro lado, estima-se que o **parque automóvel** na Extremadura para o ano 2030 aumentará em 83 208 veículos em relação ao ano 2022, o que representa um aumento percentual de 9,1%.

Espera-se, portanto, que o índice de monitorização suba de 587 veículos/1000 habitantes em 2022 para 667 veículos/1000 habitantes, o que representa um aumento percentual de 13,6%. Em relação à idade média dos veículos na região, estima-se que aumente para 17,69 anos, o que representa um envelhecimento do parque automóvel de 2,67 anos em relação ao ano de referência.

No que diz respeito ao tipo de combustíveis utilizados, verifica-se uma tendência ascendente dos veículos movidos a combustível diesel, com uma taxa média de crescimento interanual próxima dos 2%, enquanto os combustíveis movidos a gasolina registam uma certa estagnação.

O crescimento exponencial dos veículos elétricos faz com que a quantidade deste tipo de veículos em 2030 seja próxima de 2,2% do total de veículos existentes na região.

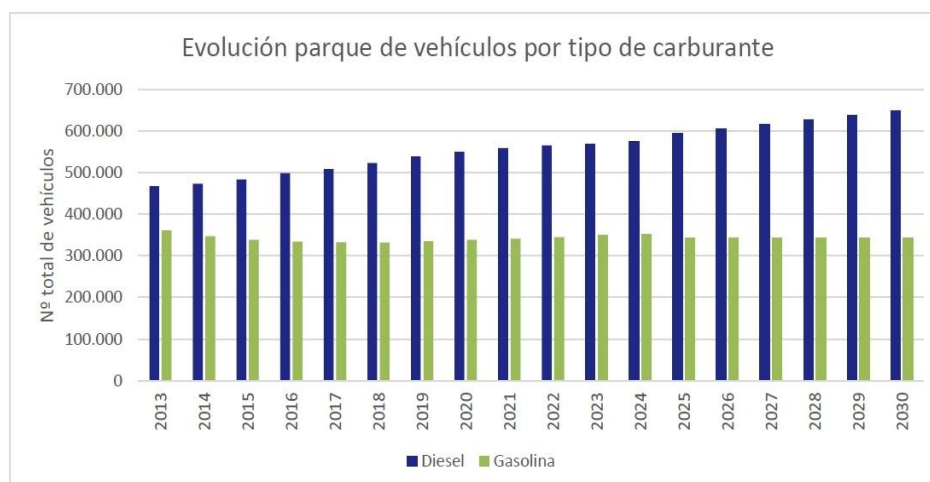


Gráfico 7. Evolução do parque automóvel por tipo de combustível. Fonte: PEMS

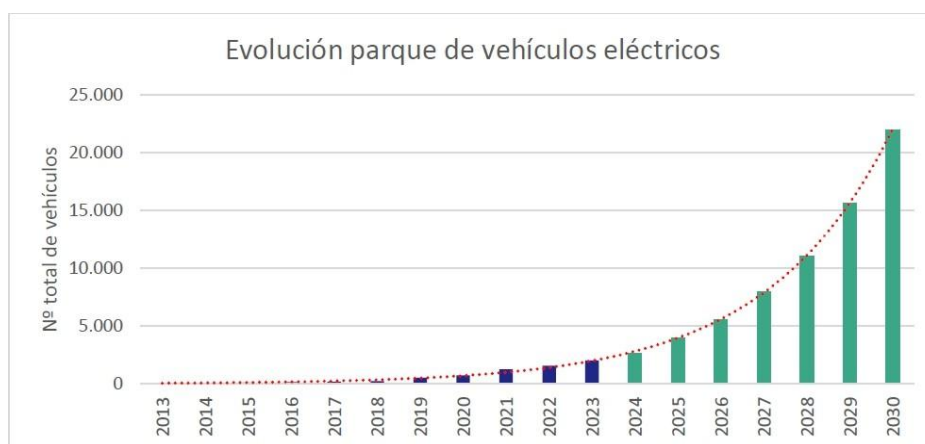


Gráfico 8. Evolução do parque de veículos elétricos. Fonte: PEMS

11.2. Identificação de problemas e desafios na mobilidade urbana e regional.

A mobilidade sustentável e as comunidades energéticas são elementos-chave na transição para um modelo energético limpo, justo e resiliente. Promovem a **descarbonização dos transportes, o acesso equitativo à energia e o empoderamento dos cidadãos**. Ao impulsionar as energias renováveis e as soluções de transporte eficientes, fomenta-se a autossuficiência local, a equidade territorial e uma **maior resiliência** face às crises climáticas e energéticas. Esta sinergia terá como objetivo avançar para um sistema mais sustentável, participativo e descentralizado.

A região EUROACE apresenta uma série de problemas comuns a todo o território, com exceção de algumas zonas mais específicas, como as cidades maiores, mais bem conectadas e com mais recursos.

Os problemas que caracterizam esta região são demográficos, económicos e territoriais, e todo este conjunto de situações torna mais difícil a implementação de sistemas de transporte público eficientes e economicamente sustentáveis. O envelhecimento da população também tem efeitos sobre a mobilidade, uma vez que reduz a diversidade de perfis de utilizadores e a procura potencial de transporte coletivo, limitando as possibilidades de desenvolver serviços regulares ou intermodais.

Por outro lado, as **desigualdades no acesso a serviços básicos** como educação, emprego ou saúde obrigam grande parte da população a realizar deslocações frequentes e de longa distância, **intensificando a dependência do transporte rodoviário**. Esta realidade é agravada pela falta de planos de mobilidade sustentável e pela implementação limitada de alternativas

limpas, como a mobilidade elétrica ou os modos ativos (caminhada e bicicleta).

Os problemas e desafios da mobilidade na eurorregião EUROACE estão intimamente ligados às condições estruturais que afetam o seu **desenvolvimento económico e social**. A fragmentação territorial, a dispersão da população e as desigualdades nas infraestruturas geram uma mobilidade desigual e pouco eficiente, tanto dentro de cada região como a nível transfronteiriço. A falta de ligações ferroviárias modernas e de serviços públicos de transporte coordenados entre Espanha e Portugal reforça a dependência do veículo privado, encarecendo as deslocações e limitando as oportunidades de interação económica e laboral entre os territórios.

Esta situação é agravada pelas **deficiências na logística e no transporte de mercadorias**, fatores essenciais para a competitividade empresarial e a atração de investimentos. A falta de um sistema logístico devidamente estruturado constitui um obstáculo ao desenvolvimento dos setores estratégicos da eurorregião, que dependem de redes de transporte eficientes e acessíveis para a sua expansão e modernização.

No domínio do trabalho, a mobilidade dos trabalhadores transfronteiriços continua a enfrentar dificuldades administrativas, escassez de informação e falta de transportes públicos adaptados às suas necessidades, o que reduz as oportunidades de emprego e acentua as desigualdades territoriais. Estas limitações afetam especialmente as zonas rurais, onde o envelhecimento e a perda de população reduzem ainda mais a procura de transportes e dificultam a viabilidade dos serviços coletivos.

A isto acresce a necessidade de **incorporar critérios de sustentabilidade e eficiência energética** nas deslocações, promovendo **alternativas ao transporte convencional** que reduzam as emissões e melhorem a acessibilidade.

A região EUROACE constitui-se como uma eurorregião, ou seja, uma estrutura de cooperação transfronteiriça no âmbito geográfico do continente europeu sem regime jurídico definido no âmbito da União Europeia, pois trata-se de uma estrutura de cooperação a nível regional herdeira do modelo clássico de cooperação. As eurorregiões não têm personalidade jurídica própria, nem constituem uma administração transfronteiriça independente, uma vez que carecem de competências políticas próprias e só podem recorrer às competências das instituições regionais e locais que agrupam. Por isso, são classificadas como «agrupamentos ou comunidades de trabalho».

España - Portugal

O Programa INTERREG VI-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2021-2027, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), constitui o principal instrumento de cooperação territorial entre os dois países. O seu objetivo é reforçar a cooperação socioeconómica das regiões fronteiriças através de ações que promovam a coesão, a inovação e a sustentabilidade partilhada.



Imagem 17. Esquema de objetivos políticos-prioridades-objetivos específicos

Uma vez analisados os padrões de mobilidade e seus impactos, é essencial identificar os principais problemas e desafios que afetam o sistema de transporte, tanto no âmbito urbano como regional. Esta secção tem como objetivo **examinar criticamente a situação atual, detectando as limitações estruturais, operacionais, sociais e ambientais que condicionam a mobilidade na zona de estudo.**

A análise é realizada tomando como ponto de partida a situação existente, considerando fatores como a **distribuição da população, a acessibilidade aos diferentes modos de transporte, o congestionamento rodoviário, a eficiência energética e as desigualdades territoriais no acesso à mobilidade.**

Com esta identificação, procura-se estabelecer uma base sólida para orientar ações e estratégias futuras que permitam melhorar a sustentabilidade, a equidade e a eficiência do sistema de transporte na região afetada.

No caso da Extremadura, a necessidade de definir um novo modelo de mobilidade que permita enfrentar o desafio demográfico, possibilitando as condições adequadas para potenciar o desenvolvimento socioeconómico da região, baseia-se em análises prévias relacionadas com a problemática identificada em matéria de mobilidade e transporte e no estabelecimento das seguintes prioridades:

- **Adaptação às necessidades regionais e locais**, configurando um modelo de mobilidade adaptado à dispersão e ao envelhecimento da população da Extremadura, que garanta o acesso a serviços básicos, como saúde, educação e assistência social.

- **Promoção da coesão territorial como resposta ao desafio demográfico**, de modo a evitar o despovoamento das áreas rurais através da melhoria da conectividade dos centros das áreas funcionais da região, promovendo o desenvolvimento de centros de atividade e serviços locais.
- **Otimização e sustentabilidade do transporte público**, potenciando e promovendo o uso do transporte público através da melhoria da sua eficiência e adaptação às demandas reais de cada zona.
- Articular um sistema de transporte interurbano baseado na eficiência e na utilização do transporte público nas zonas de maior mobilidade da região.
- Facilitar a mobilidade acessível e sustentável, seguindo os objetivos previstos em matéria de desafio demográfico, em relação à recuperação populacional nos núcleos habitados de caráter eminentemente rural.
- Promover deslocações com emissões baixas ou nulas, a fim de garantir a eficiência e a sustentabilidade nos meios de transporte.
- **Garantir a mobilidade e a oportunidade de acesso de mulheres e homens**, sem discriminação por razão de sexo, às diferentes modalidades de transporte, como meio de exercício do direito da pessoa à mobilidade, de acordo com a tomada

O PEMS é elaborado para dar resposta às principais problemáticas detetadas na análise da mobilidade da população da Extremadura. Para tal, foram definidos uma série de eixos estratégicos sobre os quais atuar e que o PEMS pretende abordar com propostas concretas a desenvolver no horizonte temporal de 2030.

O objetivo global do presente estudo é definir um modelo de mobilidade que possibilite a utilização de formas de deslocamento mais sustentáveis e eficientes e garanta uma mobilidade de qualidade aos cidadãos da Extremadura, tanto dentro como fora da região, permitindo o estabelecimento da população no território e contribuindo para os objetivos estabelecidos pelo Desafio Demográfico.

Por outro lado, a Estratégia Territorial de Cooperação Transfronteiriça EUROACE 2030 estabelece objetivos muito concretos a cumprir para poder enfrentar todos os problemas acima mencionados que afetam estas regiões. Estes centram-se na melhoria da promoção de um desenvolvimento sustentável, inclusivo e coeso entre a Extremadura, o Alentejo e o Centro de Portugal, reforçando as redes e os serviços de transporte, especialmente os ferroviários, promovendo uma mobilidade segura, eficiente e com baixas emissões. É também dada prioridade à transição para um modelo energético e produtivo sustentável, baseado na utilização responsável dos recursos naturais e na redução da poluição.

España - Portugal

A estratégia propõe ainda melhorar a empregabilidade e a coordenação do mercado de trabalho transfronteiriço, reduzir as desigualdades de género e promover a resiliência económica através da cooperação entre empresas e administrações. No domínio social, procura impulsionar o turismo sustentável, proteger o património natural e cultural e travar o despovoamento rural.

Por fim, os objetivos incluem o reforço da governação transfronteiriça, a consolidação da colaboração público-privada e a promoção da inovação, da investigação e da troca de conhecimentos como pilares para uma eurorregião mais competitiva, conectada e sustentável.

Para alcançar todos estes objetivos e enfrentar os problemas e desafios relacionados com a mobilidade na zona EUROACE, foram também realizados outros programas em conjunto com o TRANSCOM, tais como:

- Rede transfronteiriça de mobilidade elétrica - Projeto URBANSOL.
- Programa MOVES III - Incentivos para a mobilidade elétrica e recarga.

12. PAPEL DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS NA MELHORIA DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

A **movilidade sustentável** constitui um dos pilares da transição para um modelo de desenvolvimento mais responsável com o meio ambiente. Tal como exposto em capítulos anteriores, a **estrutura territorial dispersa, a dependência do veículo privado, o envelhecimento do parque automóvel e as dificuldades em manter serviços de transporte público** em zonas rurais conformam um cenário complexo que exige soluções adaptadas à realidade do território. Neste contexto, as **comunidades energéticas locais (CEL)** surgem como uma ferramenta capaz de ligar a gestão da energia renovável à transformação dos padrões de mobilidade à escala local.

No âmbito jurídico espanhol, o Real Decreto-Lei 23/2020, de 23 de junho, que aprova medidas em matéria de energia e noutros domínios para a reativação económica, através da alteração de vários artigos da Lei 24/2013, de 26 de dezembro, do Setor Elétrico, define as comunidades de energias renováveis como «**entidades jurídicas** baseadas na **participação aberta e voluntária, autónomas** e efetivamente controladas por sócios ou membros que se encontram nas proximidades dos projetos de energias renováveis que são propriedade dessas entidades jurídicas e que estas tenham desenvolvido, cujos sócios ou membros sejam **pessoas singulares, PME ou autoridades locais**, incluindo os municípios, e cujo objetivo principal seja **proporcionar benefícios ambientais, económicos ou sociais aos seus sócios ou membros ou às zonas locais onde operam, em vez de ganhos financeiros**».

Nesse sentido, as CEL são entendidas como entidades baseadas na **cooperação** e na **participação cidadã**, oferecendo um quadro de governança que permite conceber soluções de mobilidade coerentes com as necessidades territoriais. A sua capacidade de **gerar, armazenar e gerir energia renovável** pode ser transferida do âmbito doméstico e municipal para o campo da mobilidade elétrica e partilhada, unificando **recarga, gestão energética e serviços de mobilidade** sob um modelo comum. Desta forma, as comunidades energéticas constituem uma **ponte entre a transição energética e a mobilidade sustentável**, especialmente em contextos rurais ou periurbanos, onde a coordenação institucional e a participação cidadã são essenciais.

A melhoria da mobilidade na região EUROACE não pode limitar-se à incorporação de veículos elétricos ou à instalação de pontos de recarga, mas exige uma **abordagem que**

conecte energia, transporte e cidadania. A eletrificação dos transportes e a implantação de redes interoperáveis só serão eficazes se forem acompanhadas de modelos **participativos, de proximidade e adaptados à realidade do território**, caracterizado por uma procura irregular e pela necessidade de otimizar os recursos disponíveis. Neste cenário, as CEL têm a capacidade de impulsionar soluções que reduzam a dependência do veículo privado e gerem oportunidades locais.

O papel das comunidades energéticas na mobilidade sustentável articula-se em torno de cinco áreas principais:

- Desenvolvimento de infraestruturas de carregamento para veículos elétricos.
- Promover o consumo de energias renováveis nos sistemas de mobilidade.
- Promoção do transporte público e partilhado.
- Aproveitar os auxílios e subsídios para o transporte partilhado.
- Impulsionar a mobilidade ativa.

Estas áreas não devem ser entendidas como compartimentos estanques, mas sim como áreas **inter- relacionadas** que permitem configurar um **ecossistema de mobilidade mais sustentável baseado na cooperação local**. As CEL podem desempenhar um papel articulador entre administrações, cidadãos e PME, facilitando a coordenação, otimizando os recursos e gerando confiança para impulsionar novas soluções.

Na eutorregião, as CEL têm a capacidade de **reforçar a cooperação transfronteiriça** em matéria de energia e mobilidade. A criação de redes locais de energia renovável, juntamente com estratégias de mobilidade, facilita a articulação de **corredores elétricos, serviços partilhados e infraestruturas interoperáveis** tanto na Extremadura como no Alentejo e na Região Centro; uma visão que é coerente com os objetivos da **Estratégia EUROACE 2030, do PEMS, das RIS3 regionais e do POCTEP**.

O potencial transformador das CEL reside, portanto, na sua capacidade de impulsionar a transição energética com soluções de mobilidade que respondem às necessidades identificadas nos capítulos anteriores do estudo. A partir deste diagnóstico, as CEL configuraram-se como atores capazes de gerar **ecossistemas locais de mobilidade limpa, conectada e inclusiva**, contribuindo para a neutralidade climática, a autonomia energética e a equidade territorial.

A transição para uma mobilidade sustentável está diretamente ligada aos objetivos do **Pacto Ecológico Europeu** e da **Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente (2020)**, que prevêem uma redução de 90% nas emissões dos transportes até 2050. A **Diretiva (UE) 2018/2001 relativa às energias renováveis (RED II)** atribui um papel central às comunidades

energéticas cidadãos, reconhecendo a sua capacidade em matéria de produção renovável e eletromobilidade.

No plano ibérico, Espanha avança com a Estratégia Nacional de Mobilidade Sustentável e a Estratégia de Comunidades Energéticas 2022, enquanto Portugal desenvolve o Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030) e o Programa de Apoio à Mobilidade Elétrica. Ambos os quadros convergem no espaço transfronteiriço, onde o Programa Interreg VI-A POCTEP 2021-2027 impulsiona projetos como o TRANSCOM, orientados para combinar energia e mobilidade numa mesma estratégia.



Imagem 18. Mapa EUROACE. Comunidades Energéticas e Mobilidade Sustentável

12.1. Promoção do transporte público e partilhado

O **transporte público** e as soluções de **mobilidade partilhada** constituem dois dos pilares essenciais para avançar rumo a um modelo de mobilidade sustentável na região EUROACE. Dadas as particularidades deste território, a promoção de alternativas coletivas requer a consideração das vantagens que as **comunidades energéticas locais (CEL)** podem atuar como impulsionadoras, facilitadoras e gestoras de novas soluções mais responsáveis com o meio ambiente.

No que diz respeito à promoção do transporte público e partilhado, uma das iniciativas mais relevantes à escala europeia é a iniciativa **Mobility-as-a-Service (MaaS)** implementada em Helsínquia, que inclui **numa única plataforma digital interoperável** todos os modos de transporte, permitindo aos utilizadores planear, reservar e pagar as suas viagens a partir de

España - Portugal

uma única aplicação. Este modelo mostra como a digitalização, a intermodalidade e a unificação tarifária podem transformar a experiência de mobilidade, reduzindo as barreiras de acesso e promovendo a adoção de soluções mais sustentáveis.

Na mesma linha de soluções que combinam digitalização e mobilidade sustentável, destaca-se a iniciativa **Som Mobilitat**, uma cooperativa que promove o **transporte elétrico partilhado** através de uma plataforma que facilita a reserva e utilização de veículos 100 % elétricos geridos de forma comunitária. O seu modelo demonstra a vontade de tornar as deslocações mais baratas e acelerar a adoção da mobilidade elétrica em ambientes locais. Esta abordagem, centrada na colaboração e no acesso partilhado à energia e aos transportes, oferece referências úteis para territórios como a EUROACE, onde a mobilidade elétrica de proximidade pode tornar-se um elemento-chave para melhorar a acessibilidade e diminuir as emissões associadas aos transportes quotidianos.

Neste contexto, a região EUROACE apresenta um cenário especialmente propício para adaptar esta abordagem através de uma **estratégia híbrida** que combina três elementos-chave inspirados em modelos europeus:

- **Carregamento inteligente** (GreenCharge). Sistemas de carregamento inteligente que otimizam o uso de energia renovável local e reduzem a demanda em horários de pico. 
- **Aplicação multimodal única** (MaaS Helsinki). Uma plataforma conjunta, interoperável e transfronteiriça que permite conectar e coordenar os modos de transporte disponíveis na Extremadura, Alentejo e Região Centro. 
- **Cooperação transfronteiriça** (URBANSOL). Projetos que promovam a coordenação e a colaboração entre diferentes parceiros com o objetivo de melhorar a eficiência dos recursos e reduzir a pegada de carbono, implementando ações como a instalação de pontos de recarga para veículos elétricos. 

A combinação destes modelos representa uma abordagem que permite estruturar uma rede de transporte mais eficiente, intermodal e centrada nas energias renováveis.

Além disso, as CEL podem estabelecer consórcios com operadores de transporte público para fornecer **energia renovável a frotas de autocarros elétricos**, o que reduz os custos de operação e melhora a sustentabilidade do serviço. Em territórios onde as linhas regulares apresentam baixa frequência e custo elevado, o abastecimento do transporte público com

España - Portugal

energia produzida localmente pode ser um fator relevante para garantir a viabilidade do serviço. Além disso, a gestão comunitária da recarga facilita a implantação de serviços de transporte partilhado que conectam pequenas localidades com centros regionais, melhorando o acesso a serviços básicos e oportunidades de trabalho.

Além do transporte público convencional, as CEL também podem impulsionar modelos inovadores de **movilidade partilhada**, alinhados com as necessidades específicas das áreas rurais e periurbanas. Entre as soluções mais relevantes destacam-se:

- **Car-sharing**, que permite aos cidadãos aceder a veículos elétricos sem necessidade de os adquirir, otimizando a sua utilização e reduzindo os custos.
- **Sistemas de bicicletas e e-bikes**, especialmente úteis em percursos curtos e em ligações entre núcleos urbanos próximos.
- **Serviços de transporte elétrico** para a ligação entre núcleos rurais e centros de serviços, centros de saúde, estações intermodais ou áreas de atividade económica.

Este tipo de soluções melhora a acessibilidade, reduz as emissões e reforça a coesão social, ao mesmo tempo que gera novas oportunidades de atividade económica e emprego local.

Além disso, as CEL promovem a participação dos cidadãos, das PME e das administrações locais, garantindo que as soluções de mobilidade e energia respondam às necessidades do território. Graças a este modelo, as comunidades energéticas podem tornar-se **impulsionadoras de projetos-piloto escaláveis** a outros municípios da região EUROACE, contribuindo assim para a implementação de iniciativas europeias de mobilidade elétrica e gestão energética e reforçando a coesão territorial.

Em resumo, a promoção do transporte público e partilhado através das CEL permite:

- Reduzir a dependência do veículo privado e melhorar a eficiência energética dos transportes.
- Aumentar a competitividade e a sustentabilidade dos serviços públicos de mobilidade.
- Promover a coesão territorial através de soluções de mobilidade adaptadas às zonas rurais.
- Promover a eletrificação de frotas públicas e partilhadas com energia renovável local.
- Facilitar a cooperação transfronteiriça através de plataformas, nós e sistemas interoperáveis.

As comunidades energéticas tornam-se, assim, um interveniente fundamental para impulsionar uma mobilidade mais **limpa, acessível e inclusiva**, reforçando o papel estratégico da região EUROACE como território de inovação em mobilidade sustentável e transição energética.

12.2. Inventário das ajudas e subsídios ao transporte público na Extremadura

Em 2025, a Extremadura dispõe de um sistema de apoios ao transporte público **altamente consolidado**, estruturado em torno de subsídios aos cidadãos, compensações às empresas operadoras, incentivos à digitalização e à mobilidade elétrica, bem como fundos estatais e europeus destinados à transformação sustentável do território.

Esta rede de apoios permite sustentar um modelo de mobilidade pública num território marcado por **uma grande dispersão geográfica**, densidades muito baixas e uma forte dependência do transporte interurbano rodoviário. A combinação de recursos autonómicos, locais, estatais e europeus constitui um **quadro integral de financiamento público** orientado para garantir a coesão territorial e reduzir as desigualdades no acesso à mobilidade.

A seguir, é publicado um inventário de ajudas e subsídios relacionados com os transportes públicos da Extremadura.

Este inventário de ajudas e subsídios é apresentado de forma clara e estruturada, a nível regional, estatal e europeu, com o objetivo de facilitar a sua identificação.

Da mesma forma, no **ANEXO I** são apresentadas informações mais detalhadas, sob a forma de fichas, com o **INVENTÁRIO DE AUXÍLIOS E SUBVENÇÕES AO TRANSPORTE PÚBLICO DA EXTREMADURA**. No **ANEXO II** podem ser encontradas **GUIA PRÁTICAS** para facilitar a sua **consulta e acessibilidade** aos utilizadores finais, cujo **objetivo final** é a promoção do transporte público.

12.2.1. Ajudas regionais destinadas aos cidadãos

a. ASSINATURA DE TRANSPORTE GRATUITO (ATG) – SUBVENÇÃO DE 100 % DO BILHETE

É a política mais emblemática da Junta de Extremadura, posicionando a região como a **única comunidade espanhola** que mantém a gratuidade total no transporte interurbano rodoviário.

Principais características (2025):

- **Investimento anual de 8,2 milhões de euros** (aumento de 24 % em relação a 2024).
- **Cobertura de 100 %** do preço do bilhete em todas as viagens rodoviárias com

España - Portugal

origem e destino na Extremadura.

- **Objetivo:** redução das emissões e melhoria da mobilidade interurbana.

De acordo com estudos realizados anteriormente, verificou-se que os veículos particulares **emitem 3,7 vezes mais CO₂/km do que os autocarros interurbanos.**

- **Normativa:** Decreto 83/2017, bases reguladoras para promover a mobilidade sustentável.
- **Taxas de emissão:**
 - Cartão ATG geral: 6,75 €
 - Maiores de 60 anos: 3,38 € (bonificação de 50 %)
- **Convocatória 2025:** DOE nº 110 (10 de junho). Válido de 11 de junho a 31 de dezembro de 2025.

Com este apoio, espera-se um aumento da utilização dos transportes públicos interurbanos, uma redução do tráfego privado, um maior apoio às economias locais e uma melhoria da acessibilidade nas zonas rurais.

b. AUXÍLIOS INDIVIDUALIZADOS AO TRANSPORTE ESCOLAR.

São subsídios destinados a garantir o direito à educação e a igualdade de acesso, especialmente em zonas rurais dispersas. O requisito geral é que a distância entre o domicílio e o centro educativo seja superior a 3 km.

- **Modalidade 1. Transporte diário.** Destinado a alunos do ensino infantil (2.º ciclo), ensino básico e ensino pós-obrigatório.
- **Modalidade 2. Transporte de fim de semana (pós-obrigatório).** Modalidade que traz um valor acrescentado, uma vez que garante a continuidade da formação pós-obrigatória em estudantes que vivem em municípios distantes dos centros educativos.

Trechos subsidiados:

Modalidade 1		Modalidade 2	
Distância até ao centro escolar (km)	Auxílio (€/ano letivo)	Distância até à escola (km)	Auxílio (€/ano letivo)
Até 24	100	< 50 km/semana	100
25-50	235	50-100	192
51-100	265	101-300	386
101-150	300	301-500	763
151-200	335	+500	900
+200	400		

12.2.2. *Ajudas regionais a empresas e operadores*

a. COMPENSAÇÃO DO DÉFICE DE EXPLORAÇÃO □ SERVIÇOS DE INTERESSE ECONÓMICO GERAL (SIEG)

Trata-se de um auxílio estrutural que permite sustentar linhas deficitárias que, de outra forma, desapareceriam. O seu montante é de **aproximadamente 8 milhões de euros por ano**.

As principais características são as seguintes:

- Cobertura de **100 % do custo líquido do desequilíbrio**.
- Limite máximo de ajuda: **500 000 € por empresa em 3 exercícios fiscais**.
- Beneficiários: empresas concessionárias de transporte rodoviário regular. Algumas delas são a Alsa Buses Extremadura SLU, a Hurdes Travel SL, a LEDA, entre muitas outras.
- Linhas elegíveis: Ligação de municípios rurais a capitais regionais e centros públicos, com serviço ativo durante todo o ano (mínimo uma expedição/semana), com receitas insuficientes para cobrir os custos e que apresentem risco de interrupção do serviço.

O principal objetivo deste auxílio é garantir a conectividade entre pequenos municípios e centros regionais, centros de saúde, educativos e administrativos.

b. TRANSFORMAÇÃO DE FROTAS DE TRANSPORTE □ 6,16 MILHÕES DE EUROS.

Este concurso destina-se à descarbonização e modernização das frotas de empresas privadas de transporte rodoviário.

Ações elegíveis:

- Desmantelamento de veículos.
- Substituição por veículos com baixas emissões ou emissões zero (elétricos, a gás, híbridos).
- *Retrofit* ou transformação de sistemas de propulsão.
- Semi-reboques para autoestradas ferroviárias.

Os **beneficiários** deste auxílio são as empresas com autorizações MDPE, VDE, MPCE e VPCE. O seu principal objetivo é reduzir a idade da frota profissional da Extremadura e preparar o setor para zonas de emissões baixas obrigatórias.

c. MODERNIZAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO DO SETOR 1,67 MILHÕES DE EUROS.

Ajudas destinadas a empresas de transporte de passageiros e mercadorias com o objetivo de melhorar a eficiência operacional.

As **linhas financiáveis** são as seguintes:

- Sistemas de gestão TMS/ERP.
- Tacógrafos inteligentes de 2.ª geração.
- Sistemas SAE de gestão operacional.
- Digitalização do serviço de passageiros (bilhetagem inteligente).
- Plataformas de reclamações eletrónicas.

O **principal objetivo** é aumentar a competitividade digital do setor da Extremadura, melhorando a gestão, o controlo, a segurança e o atendimento ao passageiro.

12.2.3. Ajudas autonómicas e estatais para mobilidade elétrica → Programa MOVES III

Extremadura recebe em 2025, **8.270.723 €**, destinados a impulsionar a eletrificação do transporte público e privado.

Linhas	Subsídio	Aplicação	População	Finalidade
Veículos	Até 9.900	Veículos elétricos ou híbridos recarregáveis, com abate	<5.000 habitantes	Renovação de frotas privadas, municipais e profissionais
Infraestrutura de recarga	• 70% do custo • Até 80% em municípios com menos de 5.000 habitantes	Garagens de frotas, garagens municipais, estacionamento públicos ou privados		
Beneficiários	Pessoas singulares, empresas, comunidades de proprietários, entidades locais, Universidade da Extremadura.			

12.2.4. Ajudas estatais e fundos europeus aplicáveis na Extremadura

a. SUBVENÇÕES ESTATAIS PARA TRANSPORTE URBANO

Em 2024, o MITMA distribuiu 51 milhões de euros entre os municípios espanhóis. Estas ajudas destinam-se a compensar custos operacionais, melhorar as frotas e reforçar a sustentabilidade do serviço.

A Extremadura, concretamente, recebeu cerca de um milhão de euros, atribuindo a

seguinte repartição na região:

Ajuda (€)	Cidades da Extremadura
407 523,56	Cáceres
459 605,42	Badajoz
115 137,02	Mérida

b. FUNDOS EUROPEUS NEXTGENERATION - ZONAS DE BAIXAS EMISSÕES

A Extremadura recebeu um total de **27,5 milhões de euros** para mobilidade sustentável.

O total desta subvenção foi destinado a vários fins:

Ajuda (milhões de euros)	Ação
20,2	Criação de ZBE em sete municípios com mais de 50 000 habitantes
2,4	Digitalização dos transportes públicos
4,9	Renovação das frotas (autocarros elétricos/hidrogénio)

Como exemplo de destaque temos **Badajoz**. São adquiridos 7 autocarros elétricos por 3,338 milhões de euros, atingindo 80 % da frota elétrica na cidade.

c. ADAPTAÇÃO DE TÁXIS PARA PMR → DIPUTAÇÃO DE BADAJOZ

Este concurso foi de **100 000 €** em 2025, destinado à melhoria da acessibilidade do serviço de táxi.

Cobre **80 % das despesas**, até 12 000 € por veículo, e o pagamento é feito em duas fases, uma primeira de 70 % e uma segunda de 30 %.

d. PROGRAMA NACIONAL PATSYD □ TRANSPORTE SUSTENTÁVEL E DIGITAL

É lançado um segundo concurso com 17,05 milhões de euros, ampliáveis para 70 milhões de euros.

As ações financiáveis são interoperabilidade ferroviária, terminais intermodais, zonas de estacionamento seguras, digitalização dos transportes, combustíveis alternativos e pavimentos sustentáveis.

12.2.5. *Ajudas para câmaras municipais e entidades locais*

a. **MELHORIA DA ACESSIBILIDADE NAS PARAGEMES URBANAS**

Projeto conjunto APAMEX - Câmaras Municipais - TUBASA.

Como exemplo, temos a instalação de apoios isquiáticos nas paragens urbanas de Badajoz.

Atualmente, 75 das 148 paragens já são acessíveis.

b. **PROJETOS MUNICIPAIS DE ZBE E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Projetos municipais em cidades como Cáceres, Mérida e Badajoz, financiados com fundos PRTR: videovigilância e controlo de acessos, prioridades semaforicas para transportes públicos, melhoria de intercambiadores e digitalização do serviço urbano.

12.2.6. *Programas estratégicos associados*

Plano Extremadurense de Mobilidade Sustentável (PEMS 2023–2030)

Quadro estratégico autonómico, alinhado com a Estratégia Espanhola de Mobilidade Sustentável. Os seus eixos principais são a sustentabilidade, a acessibilidade universal, a digitalização e a segurança rodoviária.

Além disso, está prevista a **criação do Consórcio de Transportes da Extremadura**.

12.2.7. *Transporte a pedido em zonas rurais (TAD)*

O SIGETEX incorpora um módulo específico para gerir o transporte a pedido, que permite otimizar rotas e horários em zonas com baixa procura estrutural, melhorar a eficiência e reduzir os custos operacionais, bem como garantir o direito à mobilidade em populações isoladas.

12.2.8. *Ajudas ministeriais (nível nacional) - Vales e abonos estatais*

Estas ajudas, geridas pelo Ministério dos Transportes, aplicam-se a toda a Espanha, incluindo a Extremadura.

a. **ASSINATURAS GRATUITAS DE MÉDIA DISTÂNCIA (RENFE)**

Os **passes ferroviários gratuitos do Estado**, em vigor desde 2022 e prorrogados sucessivamente, são uma das medidas ministeriais mais relevantes.

As suas principais características são **a gratuidade total** para o passe de média distância

España - Portugal

convencional, um depósito reembolsável de **10 €, recuperável após realizar 16 viagens em 4 meses**, uma validade por quadrimestres (janeiro-abril, maio-agosto, setembro-dezembro) e é especialmente dirigido a pessoas que realizam deslocações recorrentes, como estudantes, trabalhadores, população rural ou periurbana.

Embora a Extremadura não disponha de uma rede de comboios suburbanos, o **programa cobre as ligações de média distância** que passam por Mérida, Badajoz, Cáceres, Plasencia, Zafra, Navalmoral, Llerena, etc.

Portanto, este sistema favorece a mobilidade interprovincial e as ligações com Madrid, Andaluzia e Portugal, ao mesmo tempo que reduz o custo do transporte para a população que se desloca por motivos laborais ou de formação e atua como medida compensatória em territórios com menor oferta ferroviária.

b. BÓNUS ESTATAIS DE AUTOCARRO DE LONGA DISTÂNCIA

O MITMA mantém a rede de **autocarros interurbanos de competência estatal**, que ligam províncias ou comunidades autónomas. Desde 2023, muitos destes percursos beneficiam de bonificações estatais de 50 % ou 100 %, de acordo com o concurso estatal anual.

Afecta rotas que passam por Extremadura, como Madrid-Badajoz-Lisboa, Sevilha-Badajoz, Salamanca-Cáceres, entre outras rotas.

Estes subsídios permitem deslocações recorrentes a estudantes, trabalhadores e habitantes de zonas fronteiriças, ao mesmo tempo que complementam a limitada rede ferroviária existente.

c. DESCONTOS PARA JOVENS (INTERRAIL ESPANHOL + LONGA DISTÂNCIA)

O Ministério lançou em 2023-2024 medidas para promover a mobilidade juvenil com descontos de 50-90% para jovens de 18 a 30 anos. Estes descontos são válidos para comboios de longa distância RENFE, Avant, autocarros estatais e serviços interrail em Espanha (passes turísticos).

Estes programas foram parcialmente prorrogados e podem ser reativados em campanhas específicas (verão, pontes, férias).

d. PASSES AVANT COM DESCONTO (50 %) – ONDE APLICÁVEL

Embora a Extremadura não disponha de serviços Avant próprios, é importante mencioná-los, uma vez que os utilizadores da Extremadura **utilizam os serviços Avant em trajetos adjacentes** (Madrid, Sevilha, Ciudad Real, Toledo).

España - Portugal

A regulamentação estatal prevê **um desconto permanente de 50 %** nestes serviços.

e. COMPENSAÇÕES ESTATAIS A COMUNIDADES AUTÓNOMAS E CÂMARAS MUNICIPAIS

Além do desconto direto ao usuário, o Estado **transfere fundos** para que as comunidades autônomas e os municípios mantenham tarifas reduzidas.

Alguns casos são o subsídio estatal de 20 % ao transporte regional e municipal ou as transferências especiais para garantir a redução tarifária nos transportes interurbanos e urbanos.

f. PROGRAMA ESTATAL DE APOIO À RENOVAÇÃO DE FROTAS MUNICIPAIS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO (PRTR – MITMA)

Incluem ajudas para a compra de autocarros elétricos em Cáceres, Mérida e Badajoz e subsídios para infraestruturas de recarga em garagens e autocarros urbanos e interurbanos.

12.2.9. Resumo integrado dos montantes para 2025

Auxílio	Linha
8,2 M€	AGT – Abono gratuito
8 milhões de euros Aprox.	Compensação do déficit SIEG
100-900 €/aluno	Transporte escolar
6,16 milhões de euros	Transformação de frotas
1,67 milhões de euros	Modernização digital
8,27 milhões de euros	MOVES III
1 milhão de euros Aprox.	Auxílios estatais ao transporte urbano
27,5 milhões de euros	Fundos ZBE e digitalização
100 000 €	Adaptação de táxis para pessoas com mobilidade reduzida
17-70 milhões de euros	Programa PATSYD
Financiamento estatal anual	Assinaturas ferroviárias MD gratuitas
Ajuda anual do Estado	Bónus de autocarro estatal
Financiamento estatal	Descontos para jovens

12.3. Promoção da mobilidade ativa

A **mobilidade ativa** (entendida como os deslocamentos realizados em meios de transporte que exigem esforço físico por parte da pessoa, em vez de utilizar veículos motorizados, como caminhar ou andar de bicicleta) representa uma das formas mais eficazes, saudáveis e sustentáveis de deslocamento. Na região EUROACE, onde muitos trajetos diários são curtos, mas dispersos, a mobilidade ativa constitui uma oportunidade para melhorar a acessibilidade local, reduzir as emissões e promover hábitos de vida saudáveis.



Imagem 19. Parque Márgenes del Guadiana (Badajoz)

Neste contexto, as **comunidades energéticas locais (CEL)** podem desempenhar um papel fundamental na promoção da mobilidade ativa, através de ações que combinam energia renovável, infraestruturas seguras e campanhas de sensibilização. A sua condição de entidades participativas, enraizadas no território e orientadas para a melhoria do bem-estar comunitário, tornam-nas agentes estratégicas para promover deslocações sustentáveis em municípios rurais e periurbanos.

Neste contexto, é fundamental abordar as barreiras que dificultam o desenvolvimento de iniciativas capazes de consolidar uma verdadeira cultura de mobilidade ativa. Para tal, deve ser dada prioridade à eliminação dos obstáculos que impedem a sua adequada implementação e limitam a sua adoção pela população.

A partir desta análise, foram identificadas uma série de barreiras que o território apresenta em relação à promoção de uma verdadeira mobilidade ativa, bem como soluções que permitem avançar para um modelo de mobilidade mais seguro, acessível e sustentável.

**a. INFRAESTRUTURAS ASSOCIADAS À MOBILIDADE ATIVA:
PONTOS DE RECARGA PARA E-BIKES E EQUIPAMENTOS
AUXILIARES**

A eletrificação leve (particularmente as bicicletas elétricas) está a adquirir um protagonismo crescente como solução de mobilidade em distâncias intermédias. As e-bikes

España - Portugal

permitem superar desníveis, reduzir o esforço físico em percursos longos e oferecer alternativas reais ao carro em ambientes onde a dispersão territorial dificulta o uso da bicicleta convencional.

Estas infraestruturas permitem consolidar uma rede territorial de apoio à utilização da bicicleta elétrica, reforçando a conectividade entre núcleos urbanos, áreas de atividade e equipamentos públicos, e configurando um ecossistema de mobilidade ativa gerido em proximidade.

b. CRIAÇÃO DE ITINERÁRIOS SEGUROS PARA PEÕES E CICLISTAS

A promoção de uma mobilidade verdadeiramente ativa requer ambientes seguros e acessíveis. As CEL, em colaboração com câmaras municipais, centros educativos, associações locais e mancomunidades, podem impulsionar:

- **Ligações para peões e ciclistas entre bairros e equipamentos comunitários,**

facilitando o acesso a centros de saúde, bibliotecas, polidesportivos ou instalações municipais

- **Corredores verdes e caminhos naturais** ligados à identidade do território, que permitam simultaneamente a proteção da biodiversidade e do património cultural regional.
- **Espaços de pacificação do trânsito**, onde a prioridade é dada aos peões e ciclistas.

Embora as CEL não executem diretamente obras urbanas, elas podem **liderar processos de participação cidadã**, priorizar intervenções, mobilizar recursos e apoiar as administrações locais na concepção de projetos financiáveis com fundos europeus ou regionais.

c. CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO ENERGÉTICA E MOBILIDADE ATIVA

Um dos maiores pontos fortes das comunidades energéticas é a sua capacidade de transformar hábitos através da informação, participação e criação de consciência coletiva. Em matéria de mobilidade ativa, as CEL podem promover campanhas centradas em:

- **Benefícios para a saúde** associados a caminhar e pedalar: redução de doenças cardiovasculares, melhoria da condição física e diminuição da poluição acústica.
- **Economia energética e financeira**, comparando deslocações ativas com trajetos em veículos particulares.
- **Redução das emissões de CO₂**, quantificando impactos positivos à escala municipal.

España - Portugal

- **Consciência energética**, mostrando a relação entre produção renovável local, mobilidade limpa e qualidade do ar.
- **Utilização segura da bicicleta**, com formação prática, jornadas de circulação em ambiente urbano e sessões de manutenção básica.

Estas campanhas reforçam o papel das CEL como espaços de **educação energética e ambiental**, com uma poderosa capacidade de transformar padrões de mobilidade comunitária.

d. MOBILIDADE ATIVA E GOVERNANÇA ENERGÉTICA LOCAL

A mobilidade ativa não é apenas uma questão de infraestruturas ou sensibilização; faz parte da

gestão do sistema energético local. As CEL podem aproveitar:

- **Sistemas de monitorização energética** para avaliar o impacto da mobilidade ativa na redução da procura energética.
- **Ferramentas de participação** para co-projetar rotas, priorizar ligações pedonais e escolher a localização das infraestruturas.
- **Plataformas digitais** que integram informações sobre energia e deslocações, promovendo deslocações ativas quando a produção renovável é elevada.

Esta abordagem impulsiona a mobilidade ativa a partir de uma visão de sustentabilidade, onde a energia, a saúde, a coesão social e a acessibilidade são abordadas de forma conjunta.

e. MOBILIDADE ATIVA COMO FERRAMENTA DE COESÃO TERRITORIAL

Em áreas rurais, caminhar e pedalar podem ser ferramentas centrais em termos de **coesão territorial e dinamização social**, especialmente quando estão ligados a:

- mercados locais,
- rotas culturais e turísticas,
- atividades desportivas comunitárias,
- eventos transfronteiriços entre localidades da eutorregião.

As CEL podem impulsionar projetos que conectem municípios próximos por meio de **corredores cicláveis transfronteiriços**, onde se explique a produção renovável, os benefícios ambientais e a identidade compartilhada do território.

12.4. Desenvolvimento de infraestruturas de recarga para veículos elétricos.

A implantação de **infraestruturas de recarga para veículos elétricos (VE)** constitui um dos elementos centrais para garantir a transição para uma mobilidade sustentável na região EUROACE. A eletrificação dos transportes só pode consolidar-se se existir uma rede de recarga **interoperável e distribuída** que permita cobrir tanto as deslocações urbanas como interurbanas, especialmente em territórios onde a mobilidade depende quase exclusivamente do veículo privado.

A instalação de pontos de recarga não deve ser concebida apenas como um processo tecnológico, mas como uma **estratégia territorial** orientada para reforçar a coesão, melhorar a acessibilidade e facilitar a transição energética de municípios de diferentes escalas. Neste processo, é imperativo criar uma rede bem distribuída que permita cobrir os corredores de mobilidade habituais (deslocações diárias, rotas regionais, acessos a serviços básicos e ligações transfronteiriças). Uma análise que deve incluir também variáveis técnicas (disponibilidade elétrica, irradiação solar, procura potencial), socioeconómicas (atratividade dos nós, serviços associados) e territoriais (proximidade de núcleos urbanos, conectividade entre municípios).

a. PAPEL DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS NA IMPLEMENTAÇÃO DE PONTOS DE RECARGA

As CEL podem liderar a instalação e gestão de pontos de recarga em **espaços públicos**, tais como praças, parques de estacionamento municipais, centros educativos, áreas desportivas ou zonas de serviços. A sua participação traz vários benefícios:

- **Fornecimento de energia renovável local**, reduzindo os custos operacionais e as emissões associadas.
- **Gestão comunitária** das infraestruturas, garantindo a aceitação social e a sustentabilidade económica.
- **Democratização do acesso ao carregamento**, permitindo que a infraestrutura seja utilizada pelos cidadãos, PME e serviços municipais.

As CEL podem atuar como promotoras diretas, como parceiras institucionais das câmaras municipais ou como gestoras de modelos mistos em que se partilham custos, tarefas de manutenção e sistemas de faturação.

**b. INTEGRAÇÃO COM SISTEMAS DE GERAÇÃO
FOTOVOLTAICA E ARMAZENAMENTO**

Uma das contribuições mais valiosas das comunidades energéticas é a sua capacidade de integrar as infraestruturas de recarga com **instalações de geração renovável local**, principalmente **fotovoltaica**, e com **sistemas de armazenamento de energia**. Esta abordagem multiplica a eficiência e a sustentabilidade do sistema:

- Permite carregar veículos elétricos com energia 100% renovável, reduzindo a dependência da rede.
- Reduz os picos de procura graças ao armazenamento, favorecendo um sistema de **recarga inteligente**.
- Melhora a resiliência energética local e a qualidade do fornecimento.

Este modelo é especialmente adequado em áreas rurais, onde existem espaços disponíveis para instalar painéis fotovoltaicos e onde os padrões de mobilidade permitem planejar recargas em horários de menor consumo ou em períodos de alta geração solar.

c. NÓS RURAIS E INTERURBANOS COMO ESTRUTURA DE REDE

O estudo define como prioritária a criação de pontos de recarga em três tipos de espaços:

Nós	Aplicação
Rurais	Centros municipais com serviços básicos Centros ligados a centros de saúde, escolas ou polidesportivos Zonas turísticas ou ambientais que concentram mobilidade sazonal
Interurbanos	Interseções de estradas regionais Estacionamentos de acesso a polígonos industriais ou áreas empresariais Espaços que atuam como ponte entre municípios próximos
Transfronteiriços EUROACE	Pontos estratégicos próximos à fronteira Zonas de elevada interação social e económica entre a Extremadura, o Alentejo e a Região Centro. Enclaves de trânsito frequente, especialmente nas carteiras que ligam a Extremadura a Portugal

España - Portugal

A identificação e o planeamento destes nós permitirão articular uma **rede unificada de mobilidade elétrica** que preste serviço aos residentes, visitantes e agentes económicos de toda a região.

d. SOLUÇÕES INOVADORAS PARA UM ECOSISTEMA DE RECARGA INTELIGENTE

As CEL também podem impulsionar soluções tecnológicas que permitam maximizar a eficiência da rede de recarga, tais como:

- **Sistemas de carregamento inteligente**, coordenados com a produção renovável local e o armazenamento comunitário.
- **Integração V2G e V2B** numa fase avançada do projeto, utilizando veículos elétricos como recursos energéticos móveis.
- **Plataformas digitais** para monitorizar a disponibilidade, potência e tarifas em tempo real.
- **Tarifação social ou comunitária**, oferecendo preços reduzidos para sócios, utilizadores frequentes ou grupos vulneráveis.
- **Modelos de interoperabilidade transfronteiriça**, permitindo que os utilizadores possam recarregar indistintamente em Espanha e Portugal com um sistema unificado de autenticação.

Estas inovações permitiriam posicionar a rede EUROACE como uma referência em mobilidade elétrica rural, alinhada com as tendências europeias e com os objetivos de neutralidade climática.

e. REDE DE MOBILIDADE ELÉTRICA NA EUROACE

A implantação de pontos de recarga não pode ser entendida como uma soma de instalações individuais, mas como uma **infraestrutura regional estratégica**. A criação de uma rede unificada na EUROACE permitirá:

- Ligar zonas rurais a corredores de mobilidade regional e transfronteiriça.
- Garantir a interoperabilidade técnica e digital de todos os pontos de carregamento.
- Garantir que a energia utilizada provenha de fontes renováveis e geridas localmente.
- Facilitar a futura expansão para modelos de mobilidade partilhada, transportes públicos elétricos e logística sustentável.
- Reforçar a posição da EUROACE como espaço piloto de colaboração energética e mobilidade com baixas emissões.

12.5. Integração das energias renováveis nos transportes

O aproveitamento de fontes de **energias renováveis no sistema de transportes** constitui um dos elementos fundamentais para avançar para um modelo de mobilidade neutro na região EUROACE. A eletrificação do parque automóvel (público e privado) requer uma implantação adequada de sistemas de produção renovável e de armazenamento que permitam cobrir a procura energética de forma estável e eficiente.

Nesse sentido, as **comunidades energéticas locais (CEL)** posicionam-se como atores-chave para impulsionar esquemas que conectem a produção fotovoltaica, a capacidade de armazenamento e o consumo associado aos veículos elétricos, articulando soluções que maximizem os benefícios energéticos, ambientais e económicos.

a. ESQUEMAS TÉCNICO-ECONÓMICOS PARA IMPULSIONAR A GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

A conceção de **esquemas técnico-económicos** permite analisar a viabilidade de combinar a geração fotovoltaica e o armazenamento de energia com as necessidades de recarga do **parque móvel público e privado**. Estes esquemas contemplarão:

- O dimensionamento das instalações fotovoltaicas associadas aos pontos de recarga.
- A capacidade de armazenamento necessária para gerir excedentes e cobrir picos de procura.

A avaliação económica de diferentes configurações (PV + baterias; PV sem baterias; PV + armazenamento comunitário).

Os custos de investimento, operação e manutenção, bem como os períodos de amortização.

A comparação entre modelos de recarga direta da rede e modelos baseados em energia renovável comunitária.

Esta análise permitirá às comunidades energéticas priorizar investimentos, otimizar recursos e oferecer soluções energéticas adaptadas a municípios de diferentes tipos, desde pequenas localidades até núcleos urbanos com maior atividade económica.

b. CONSUMO DA FROTA PÚBLICA: ELETRIFICAÇÃO EFICIENTE E RENOVÁVEL

A eletrificação das frotas municipais constitui um domínio em que o impulso das fontes renováveis pode gerar benefícios importantes. Entre os consumos que serão analisados encontram-se:

- **Frotas de transporte municipal:** microautocarros, serviços de shuttle, transporte

España - Portugal

a pedido.

- **Veículos de serviços urbanos:** manutenção, polícia local, proteção civil.
- Veículos de uso partilhado municipal ou regional impulsionados pelas CEL.

Esta abordagem permitirá reduzir os custos do transporte municipal, diminuir as emissões e reforçar o papel das câmaras municipais como referências na transição energética.

c. CONSUMO DA FROTA DE VEÍCULOS PARTICULARES

Promover uma verdadeira mudança no domínio das energias renováveis no âmbito da mobilidade e dos transportes passa pela definição de medidas específicas que permitam que a mobilidade elétrica seja acessível e útil para os utilizadores particulares. Para tal, o estudo contempla:

- A utilização de instalações fotovoltaicas comunitárias para fornecer energia a pontos de recarga privados localizados em residências, garagens ou zonas residenciais.
- O acesso de particulares a **plataformas comunitárias de recarga inteligente**, ligadas a excedentes energéticos locais.
- A possibilidade de habilitar **tarifas comunitárias** que recompensem o uso de energia renovável no carregamento do veículo.
- A promoção de modelos de autoconsumo coletivo que permitam partilhar energia entre parceiros durante os períodos de maior geração energética.

As CEL têm o potencial de atuar como facilitadoras neste processo, simplificando a gestão administrativa, técnica e económica para que os cidadãos possam aceder a energia renovável para os seus veículos sem necessidade de investimentos elevados.

d. PROMOVIMENTO DE MODELOS DE RECARGA INTELIGENTE BASEADOS EM EXCEDENTES ENERGÉTICOS

Um dos elementos diferenciadores do impulso às fontes renováveis é a capacidade de **promover**

modelos de recarga inteligente baseados em:

- A utilização automática de **excedentes de geração fotovoltaica** para carregar veículos elétricos.
- A programação horária da recarga de acordo com a disponibilidade energética local.
- A limitação dinâmica da potência em momentos de alta procura na rede.

España - Portugal

- A gestão coordenada com sistemas de armazenamento comunitário para evitar desperdícios e maximizar o autoconsumo.

Estes modelos permitirão reduzir os custos de recarga, aumentar a autossuficiência energética e otimizar o funcionamento das infraestruturas de mobilidade.

e. **BENEFÍCIOS AMBIENTAIS, ECONÓMICOS E SOCIAIS DO IMPULSO ÀS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL**

O impulso às energias renováveis na mobilidade tem a capacidade de gerar um amplo conjunto de benefícios:

- **Redução das emissões de CO₂**, contribuindo para os objetivos climáticos.
- **Redução do consumo energético** de residências, PME e prefeituras.
- **Desenvolvimento de economias locais** ligadas à instalação e gestão de sistemas energéticos e de recarga.
- **Maior resiliência** face às flutuações dos preços da energia.
- **Fortalecimento das CEL** como estruturas de governação local capazes de gerir tanto a energia como a mobilidade.

Em conjunto, a integração das energias renováveis nos transportes constitui um eixo fundamental para consolidar um sistema de mobilidade **limpo, eficiente e ao serviço dos cidadãos**, onde as comunidades energéticas desempenham um papel estratégico como motor da inovação territorial.

12.6. **Papel das CEL na última milha no transporte de mercadorias.**

A logística da **última milha** constitui um dos elos mais críticos do sistema de mobilidade e transporte atualmente. Embora o seu impacto seja frequentemente analisado em ambientes urbanos, os territórios rurais também têm experimentado um crescimento do comércio eletrónico, dos serviços de entrega e da procura por entregas rápidas e fiáveis. Este aumento de atividade, se não for gerido adequadamente, pode gerar maiores emissões, aumento do tráfego pesado, sobrecustos logísticos e deterioração dos serviços locais.



Neste contexto, as **comunidades energéticas locais (CEL)** podem desempenhar um papel estratégico, impulsionando **soluções logísticas sustentáveis**, apoiadas em energias renováveis, mobilidade elétrica e modelos de cooperação local. A sua capacidade de integrar produção renovável, armazenamento, infraestrutura de recarga e modelos de governança participativa posiciona-as como agentes ideais para reorganizar a última milha a partir de critérios de eficiência energética e proximidade territorial.

España - Portugal

Neste contexto, uma das propostas mais relevantes é a criação de **armazéns logísticos com consumo energético zero**, concebidos como espaços onde as mercadorias são concentradas, reorganizadas e distribuídas por meio de frotas elétricas de pequeno porte. Este modelo reduz significativamente a entrada de veículos pesados nos centros urbanos e diminui o tráfego derivado das entregas individuais, melhorando assim a eficiência logística e a qualidade do ambiente urbano.

No entanto, a logística rural apresenta desafios específicos: grandes distâncias entre municípios, baixa densidade populacional e uma procura fragmentada. As CEL podem mitigar estes desafios através de:

- **Veículos elétricos partilhados** para distribuir mercadorias entre municípios próximos, reduzindo custos e emissões.
- Coordenação com empresas de encomendas e correios.
- **Rotas pré-definidas de distribuição inteligente**, alinhadas com horários de maior produção renovável ou disponibilidade de excedentes.
- Isto cria um modelo de última milha eficiente, limpo e adaptado à realidade territorial, reforçando a competitividade do comércio local.

A implementação deste tipo de estratégias geridas pelas CEL tem a capacidade de gerar múltiplos benefícios:

- **Redução do tráfego pesado** nas ruas e estradas rurais, melhorando a segurança rodoviária e reduzindo as emissões poluentes.
- **Impulso à economia local**, uma vez que as empresas e os comércios podem beneficiar de uma logística mais acessível e económica.
- **Geração de empregos verdes**, associados à gestão, manutenção de frotas, análise energética e operação logística.
- **Otimização do uso de excedentes renováveis**, destinando-os a atividades económicas que agregam valor ao território.
- **Maior resiliência territorial**, ao dispor de infraestruturas energéticas e logísticas autónomas e flexíveis.
- **Fortalecimento da coesão rural**, ao conectar pequenas aldeias com redes logísticas modernas e sustentáveis.

Em todo este processo, a região EUROACE, pela sua natureza transfronteiriça, apresenta oportunidades únicas para desenvolver estratégias entre municípios espanhóis e portugueses. As CEL podem favorecer:

- **Frotas elétricas partilhadas transfronteiriças**, especialmente em zonas com forte interação social e económica na zona da La Raya.

España - Portugal

- **Intercâmbio de excedentes energéticos** para alimentar pontos de recarga associados à logística.
- A coordenação com operadores locais e transnacionais, otimizando rotas e eliminando duplicações.
- **Criação de uma rede de plataformas conectadas**, alinhadas com a estratégia regional de mobilidade elétrica e com os objetivos do POCTEP.

Esta abordagem tem a capacidade de posicionar a euronregião EUROACE como um território pioneiro em **logística rural sustentável**, apoiada em energias renováveis e governação comunitária, constituindo assim um modelo:

- **Replicável**, ao adaptar-se facilmente à realidade de outros municípios rurais.
- **Escalável**, podendo crescer desde o nível local até uma rede regional ou transfronteiriça.
- **Flexível**, aproveitando novas tecnologias (armazenamento, V2G, automatização) de acordo com a evolução do mercado.
- **Sustentável**, ao basear-se em energia renovável local e em frotas com emissões zero.

Desta forma, as CEL não só contribuem para a descarbonização da mobilidade, mas também para a modernização do tecido económico e social do território.

13. *ESQUEMA DE PONTOS DE RECARGA PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS*

13.1. Descrição do esquema de pontos de atualmente atualmente disponíveis na Extremadura.

A infraestrutura de recarga para veículos elétricos na Extremadura encontra-se numa fase de consolidação e expansão acelerada, marcada pela combinação de pontos públicos, privados de uso público e um volume relevante de pontos municipais destinados ao uso interno. A partir do inventário provincial compilado através da cooperação direta com as câmaras municipais e entidades gestoras, foram identificados **mais de 500 pontos de recarga na Extremadura**, embora com diferenças significativas em termos de acessibilidade, potência, funcionalidade e maturidade operacional. Esta diversidade torna a região num espaço ideal para a análise detalhada da implantação, bem como para a formulação de propostas de melhoria e harmonização territorial.

A análise do inventário mostra uma rede que, embora ainda em crescimento, garante cobertura territorial suficiente para deslocações intra e supramunicipais. A infraestrutura está estruturada principalmente em três categorias:

- **Pontos de acesso público.** Incluem tanto os pontos instalados pelas câmaras municipais em espaços abertos como os geridos por operadores privados (Iberdrola, Repsol, Wenea, Galp, etc.). Estes pontos são acessíveis a qualquer utilizador e possuem:
 - Potências geralmente entre **7,4 kW e 22 kW** em corrente alternada (CA).
 - Um número crescente de pontos **rápidos (DC 30–50 kW)** em eixos de mobilidade principais.
 - Presença destacada em áreas metropolitanas, polígonos industriais, parques de estacionamento urbanos e estações de serviço.
- **Pontos privados de uso público.** São instalações de propriedade privada, mas abertas ao público. Concentram-se em zonas comerciais, estações de serviço, alojamentos turísticos e empresas com programas de responsabilidade ambiental.
Funcionam como complemento fundamental nos corredores interurbanos da região.

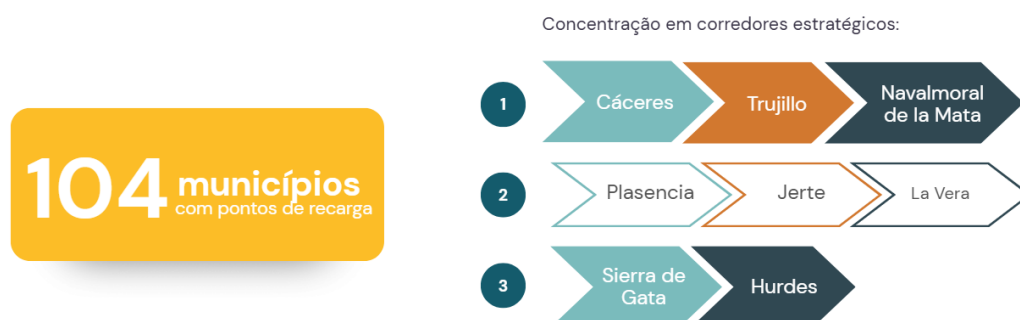
- **Pontos municipais de uso exclusivamente interno (sombreados em vermelho/laranja).** Representam uma proporção relevante do inventário. Estes pontos pertencem à Câmara Municipal, mas **não são acessíveis ao público**, uma vez que estão instalados em armazéns municipais, oficinas de serviços urbanos, garagens da Polícia Local e em edifícios de serviço interno ou fechados. Embora **não exista um ponto com coordenadas visíveis para qualquer utilizador**, a sua existência e funcionalidade estão confirmadas.

Em conjunto, estes pontos refletem o compromisso municipal em eletrificar a frota própria, reduzindo custos operacionais e emissões.

13.2. Distribuição territorial: padrões provinciais e regionais

13.2.1. *Província de Cáceres*

Cáceres apresenta uma estrutura marcada por:



Além disso, é preciso ter em conta que existe uma elevada proporção de pontos municipais, tanto públicos como privados.

As regiões com maior presença de pontos são também as que registam maior fluxo turístico, o que reforça a associação entre turismo rural e mobilidade elétrica.

13.2.2. *Província de Badajoz*

A província de Badajoz destaca-se por:



No caso desta província, há uma maior presença de operadores privados, o que contribui para reforçar a rede de recarga nas rotas para Sevilha e Lisboa.

As regiões agrícolas e agroindustriais, tradicionalmente menos priorizadas, estão a incorporar pontos municipais destinados à eletrificação de máquinas leves municipais.

13.3. Tecnologias, potências e características de operação

O inventário evidencia a coexistência de diferentes tipologias tecnológicas:

- **CARGA EM CA (LENTA E SEMIRRÁPIDA).** Representa a maioria dos pontos inventariados. É ideal para veículos municipais, recargas noturnas ou prolongadas, locais com limitações de potência instalada.
Potências habituais: 7,4 kW, 11 kW e 22 kW.
- **CARGA RÁPIDA EM DC.** Os pontos rápidos identificados oferecem potências em torno de **30 kW - 50 kW**, com algumas configurações mistas CA/CC.
Estão estrategicamente localizados em estações de serviço, entradas de centros regionais e zonas de tráfego intenso.
- **ESTADO DE OPERACIONALIDADE.** Os municípios informam quatro situações comuns:
 - **Operacional**
 - **Aguardando entrada em serviço**
 - **Em instalação**
 - **Com a instalação concluída, mas sem acesso público**

Esta última categoria é especialmente significativa para o planeamento 2035.

13.4. Pontos municipais sem acesso público: caracterização detalhada

13.4.1. Pontos municipais em espaços fechados (vermelho/laranja)

Constituem um subconjunto relevante e encontram-se exclusivamente em espaços não acessíveis. O seu valor estratégico reside em:

- Sua capacidade de apoiar a **eletrificação da frota municipal**.
- A redução das emissões associadas aos serviços públicos.
- A melhoria do perfil energético local, particularmente em municípios que adquiriram veículos elétricos com financiamento DUS 5000 ou MOVES III.

Embora não constem com localização específica no inventário, **contam como**

infraestrutura instalada que contribui para o ecossistema de recarga regional.

13.4.2. Pontos municipais localizados em espaços abertos mas fechados ao público

Esta categoria merece especial atenção, uma vez que se refere a pontos já instalados, localizados em parques de estacionamento, fachadas municipais ou espaços exteriores, mas que **ainda não estão abertos ao público** por decisão da Câmara Municipal.

A informação reforça a ideia de que muitos destes pontos poderiam ser habilitados com:

- Sinalização adequada.
- Instalação de um sistema de controlo de acesso ou faturação.
- Atualização do contrato de fornecimento de energia elétrica.

Este conjunto constitui a **reserva estratégica mais importante** da Extremadura para ampliar a rede pública com baixo custo de investimento.

13.5. Relevância estratégica de tipo tipologias para a rede autonómica

A coexistência de pontos públicos, privados, municipais fechados e municipais potenciais cria um ecossistema híbrido que permite:

13.5.1. Expansão acelerada do acesso ao público e otimização dos investimentos públicos

Os pontos municipais já instalados em espaços abertos poderiam ser habilitados como públicos em poucos meses, gerando um aumento imediato da cobertura em diferentes municípios, reforçando os corredores intermunicipais e reduzindo as desigualdades entre as zonas urbanas e rurais.

O custo marginal de abrir pontos já instalados é muito menor do que construir novos, pois evita a duplicação de infraestruturas, aproveita a potência já disponível e reduz os tempos de implantação.

13.5.2. Síntese quantitativa

Província	Municípios com pontos	Total Pontos inventariados	% Acesso público	% municipais fechados
Cáceres	104	215	Alto	Significativo
Badajoz	103	301	Alto	Relevante
Total	207	516	Alto	Cerca de 15-20%

13.6. Descrição do esquema de pontos de carregamento atualmente disponíveis em Portugal Centro e Alentejo

A infraestrutura de pontos de recarga para veículos elétricos em Portugal Centro e Alentejo constitui o segundo grande eixo da rede transfronteiriça EUROACE. A partir do inventário enviado (dados por distrito e concelho), foram identificados **mais de 1500 pontos de recarga operacionais ou instalados**, com um elevado grau de normalização, interoperabilidade e cobertura em corredores regionais e nacionais. A implantação portuguesa caracteriza-se por uma ampla presença de operadores privados e uma forte integração na plataforma **MOBI.E**, o que facilita a conectividade e a gestão unificada do serviço.

13.6.1. Dimensão geral do ecossistema de recarga em Portugal Centro e Alentejo

A rede portuguesa está organizada de forma semelhante à da Extremadura, com três grandes categorias funcionais:

13.6.1.1. Pontos de acesso público

Incluem pontos geridos por municípios e por operadores privados integrados na rede MOBI.E.

Concentram-se em áreas urbanas consolidadas, zonas industriais, centros históricos, parques de estacionamento públicos, equipamentos municipais e administrativos.

Em conjunto, estes pontos de recarga partilham uma série de características comuns: predominam potências em corrente alternada entre 7,4 e 22 kW, que constituem a base da rede observa-se uma presença cada vez maior de carregadores rápidos de 50 kW em corrente contínua localizados em corredores estratégicos e toda a infraestrutura mantém

uma sinalização homogénea e elevados níveis de disponibilidade, o que reforça a **fiabilidade operacional e a perceção de continuidade do serviço** por parte dos utilizadores.

13.6.1.2. Pontos privados de uso público

Os pontos privados de uso público, geridos principalmente por grandes marcas de energia, operadores comerciais e estabelecimentos de grande afluência, estão localizados em estações de serviço, centros comerciais, alojamentos turísticos e áreas de mobilidade situadas em autoestradas. Este tipo de infraestrutura destaca-se por um elevado grau de digitalização, com sistemas avançados de gestão e autenticação totalmente integrados na plataforma MOBI.E, o que facilita uma experiência de utilizador homogénea e reduz as barreiras de acesso para condutores locais e transfronteiriços.

13.6.1.3. Pontos privados de uso restrito

Por sua vez, os pontos privados de uso restrito estão localizados em instalações industriais, complexos turísticos e centros comerciais com acesso controlado. Embora não estejam abertos ao público em geral, a sua existência aumenta a densidade global do ecossistema de recarga na região e fornece um suporte significativo para a mobilidade laboral e logística, contribuindo indiretamente para o funcionamento equilibrado da rede territorial.

13.6.2. Distribuição territorial: padrões regionais e distritais

13.6.2.1. Região Centro

- **Castelo Branco.** Os pontos de recarga estão distribuídos em municípios como Belmonte, Fundão, Covilhã e na própria capital, configurando uma rede com potências compreendidas entre 7,4 e 22 kW em corrente alternada e uma ampla cobertura que abrange tanto áreas urbanas consolidadas como zonas industriais de atividade significativa.
- **Guarda.** Pontos localizados em Seia, Mêda, Gouveia, Pinhel, com localizações centrais, desde praças, parques de estacionamento ou equipamentos municipais. Contam com uma rede orientada para a mobilidade local e regional.
- **Viseu.** Os pontos de carregamento estão localizados em municípios como Mortágua, São Pedro do Sul, Tondela e Oliveira de Frades, articulando uma rede onde predomina claramente o carregamento em corrente alternada a 22 kW. Trata-se de uma infraestrutura com alta disponibilidade e manutenção homogénea, o que garante um funcionamento estável e contínuo à escala

España - Portugal

regional.

- **Coimbra.** A infraestrutura concentra-se tanto na capital como em municípios como Figueira da Foz, Montemor-o-Velho ou Lousã, estendendo-se por uma ampla variedade de localizações urbanas que abrangem desde zonas centrais até espaços de atividade comercial. A rede tem capacidade de expansão e está preparada para absorver futuras demandas de mobilidade elétrica.
- **Aveiro.** Os pontos de carregamento presentes em Estarreja, Vagos e Sever do Vouga combinam principalmente potências de 22 kW, juntamente com vários casos de carregadores rápidos de 50 kW. Todo o sistema opera sob um modelo completamente integrado no MOBI.E, o que garante uma gestão coerente e uma experiência de utilizador uniforme.
- **Leiria.** O distrito de Leiria apresenta uma rede especialmente densa na faixa costeira, com presença em municípios como Bombarral, Caldas da Rainha, Óbidos e Alvaiázere. Esta estrutura é reforçada com pontos rápidos localizados em vias de alta capacidade, o que facilita a mobilidade inter-regional e a continuidade das deslocações de média distância.

13.6.2.2. *Região do Alentejo*

- **Portalegre.** Os pontos de carregamento distribuídos em municípios como Portalegre, Elvas, Campo Maior, Arronches e Marvão operam principalmente a 22 kW e desempenham um papel estratégico na continuidade da mobilidade elétrica entre Portugal e Extremadura, especialmente no eixo transfronteiriço Badajoz–Elvas.
- **Évora.** O distrito de Évora concentra a sua rede em localidades como Reguengos de Monsaraz, Viana do Alentejo, Montemor-o-Novo e Vendas Novas, combinando potências entre 7,4 e 50 kW. Esta distribuição garante um elevado nível de cobertura em municípios de média dimensão e reforça a estrutura regional de mobilidade elétrica.
- **Beja.** A infraestrutura estende-se por Serpa, Almodôvar, Odemira, Ourique e a capital distrital, configurando uma rede homogénea que dá serviço tanto a áreas rurais como a zonas de menor densidade. A combinação equilibrada entre interior e litoral permite um suporte territorial amplo e estável para a mobilidade elétrica.
- **Setúbal.** Pertencente administrativamente ao distrito de Setúbal, destacam-se

os pontos de recarga de Alcácer do Sal e os carregadores rápidos instalados em ambos sentidos da autoestrada A2. Estes equipamentos, com potências de 50 e 43 kW e capacidade para alimentar até três tomadas simultâneas, representam um modelo avançado de interoperabilidade e alta capacidade de serviço.

13.6.3. Tecnologias, potências e características de funcionamento

A infraestrutura de recarga disponível em Portugal Centro e Alentejo apresenta um alto grau de homogeneidade tecnológica e operacional, resultado da padronização impulsionada pela plataforma nacional MOBI.E. A análise do inventário mostra a coexistência de três grandes tipologias de recarga, com funções complementares dentro do sistema regional.

13.6.3.1. Carregamento em CA (lento e semirrápido)

O carregamento em corrente alternada constitui a modalidade maioritária nos municípios médios e pequenos, onde se dá prioridade ao carregamento ligado ao destino e aos tempos de estacionamento prolongados.

As potências habituais situam-se entre **7,4 kW e 22 kW**, o que permite uma utilização eficiente em áreas urbanas consolidadas, parques de estacionamento públicos e privados e equipamentos municipais, desportivos e comerciais.

Este tipo de carregamento sustenta a mobilidade quotidiana e proporciona uma ampla base territorial para a futura expansão da rede.

13.6.3.2. Carregamento rápido em DC

A carga em corrente contínua, orientada para deslocações de média e longa distância, apresenta uma implantação significativa em corredores estratégicos e nós de transporte.

É especialmente frequente em autoestradas de alta capacidade, como a **A2**, estações de serviço e ligações inter-regionais e troços de mobilidade intensiva.

As potências mais comuns são de **50 kW**, com presença de configurações mistas **de 50 kW e 43 kW**, concebidas para atender vários veículos simultaneamente.

13.6.3.3. Padronização operacional

Uma das características diferenciadoras da implantação portuguesa é o seu elevado nível de normalização. Os pontos analisados apresentam:

- **Integração completa na plataforma MOBI.E**, que unifica a gestão, a interoperabilidade e a experiência do utilizador.

España - Portugal

- **Elevada disponibilidade operacional**, com um número muito reduzido de pontos fora de serviço.
- **Sistemas avançados de autenticação e gestão digital**, que permitem controlo em tempo real, transparência tarifária e acesso universal com múltiplos operadores.

13.6.4. Infraestrutura em espaços públicos não aberta 24 horas por dia, 7 dias por semana

Embora o inventário português **não distinga explicitamente pontos municipais de uso interno**, existem situações equivalentes:

- Pontos em câmaras municipais, mercados ou polidesportivos que podem não estar abertos ao público permanentemente.
- Dependência do horário de funcionamento do equipamento.
- Forte tendência para considerá-los «públicos regulados» em vez de «pontos internos», o que simplifica a interoperabilidade.

No conjunto, Portugal dispõe de menos pontos restritos, mas mais pontos tecnicamente preparados para uso universal.

13.6.5. Relevância estratégica destas tipologias para a rede transfronteiriça

13.6.5.1. Continuidade e complementaridade com a Extremadura

A infraestrutura de recarga de Portugal Centro e Alentejo apresenta uma continuidade natural com a rede da Extremadura, especialmente visível nos grandes corredores internacionais, como o eixo Lisboa- Elvas-Badajoz, que funciona como espinha dorsal da mobilidade elétrica transfronteiriça. Neste traçado concentra-se uma maior presença de carregadores rápidos, particularmente úteis para itinerários transregionais que exigem tempos de recarga reduzidos e um elevado nível de disponibilidade operacional. A isto acresce uma infraestrutura tecnologicamente homogénea, integrada na MOBI.E e baseada em normas comuns, o que facilita a sua futura interoperabilidade com os sistemas de gestão utilizados na Extremadura e reforça o potencial de uma rede transfronteiriça contínua, coerente e orientada para o utilizador.

13.6.6. Síntese quantitativa aproximada

Região	Distritos incluídos	N.º de pontos identificados	Potências predominantes	Características diferenciadoras
Portugal Centro	Castelo Branco	1.395	7,4 – 22 kW	Rede homogénea, alta densidade em áreas urbanas
	Guarda			
	Viseu			
	Coimbra			
	Aveiro			
	Leiria			
Alentejo	Portalegre	365	22 e 55 kW	Ampla presença em corredores e autoestradas
	Évora			
	Beja			
	Setúbal (sul)			

13.7. Localização estratégica dos pontos de recarga necessários até 2035 na Extremadura

13.7.1. Considerações prévias

13.7.1.1. Estimativa nacional de veículos elétricos e pontos de recarga para o ano 2030

Em Espanha, para o ano 2030, prevê-se que existam cerca de 5 milhões de **veículos elétricos**, o que representa aproximadamente **28% do parque automóvel total nacional**. Por isso, estima-se que sejam necessários cerca de **340 000 pontos de recarga** em Espanha para esse ano. Para calcular quantos desses pontos corresponderão proporcionalmente à Extremadura, utiliza-se um critério simples baseado na proporção da população.

ESPAÑHA 2030



España - Portugal

13.7.1.2. *Proporção da população Extremadura em relação a Espanha*

- População aproximada da Extremadura:
1.052.790 habitantes
- Este número equivale aproximadamente a
2,2% da população total de Espanha.
Expresso como valor decimal: **0,022**



13.7.1.3. *Cálculo do número proporcional de pontos de recarga para a Extremadura*

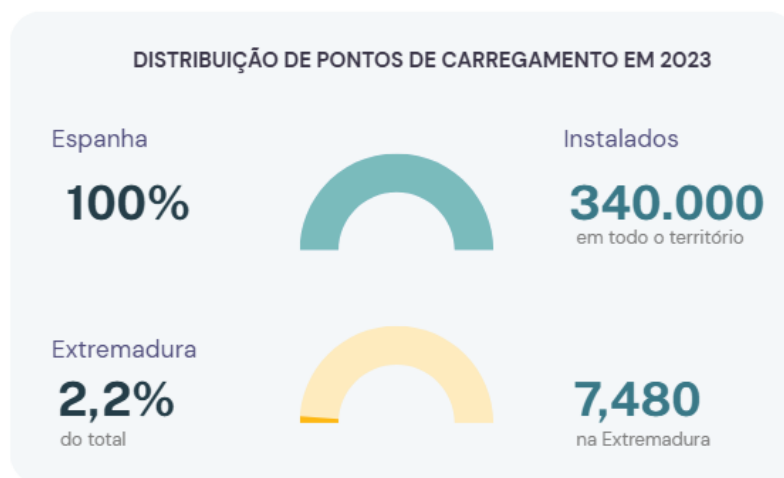
A **distribuição proporcional ao número de habitantes** constitui um critério mais adequado do que a atribuição baseada na utilização atual do veículo elétrico, particularmente em territórios como a Extremadura, **onde a taxa de adoção ainda é reduzida**. Uma distribuição condicionada pela procura atual geraria um efeito regressivo: uma infraestrutura insuficiente limitaria a incorporação de novos utilizadores, perpetuando a lacuna existente e consolidando uma posição estruturalmente desfavorável.

O critério populacional, por outro lado, **garante um ponto de partida equitativo para todos** os territórios e evita que as áreas de menor densidade ou maior dispersão fiquem em desvantagem. Além disso, está alinhado com os princípios e orientações da União Europeia, que promovem uma infraestrutura de mobilidade elétrica acessível, homogénea e territorialmente coesa.

Esta abordagem permite, além disso, antecipar a evolução futura do mercado. As evidências indicam que a decisão de adquirir um veículo elétrico depende em grande medida da perceção da disponibilidade e fiabilidade da rede de recarga. Por isso, a infraestrutura deve anteceder a procura e não estar subordinada a ela. A proporcionalidade por habitantes fornece um limiar mínimo razoável a partir do qual podem ser aplicados ajustes adicionais com base em padrões de mobilidade, corredores estratégicos e necessidades funcionais do território.

Em resumo, este método **evita reproduzir desigualdades territoriais** e coloca regiões como a Extremadura em condições mais favoráveis para avançar de forma equilibrada e eficaz na transição para a mobilidade elétrica.

Se os **340 000 pontos de carregamento nacionais** fossem distribuídos proporcionalmente à população, então: $340\,000 \times 0,022 = 7480$, ou seja, **aproximadamente 7500 pontos de carregamento**.



Portanto, **num cenário estritamente proporcional**, a Extremadura teria direito a aproximadamente

7.500 pontos de recarga no ano 2030.

13.7.1.4. *Nuances e limitações desta estimativa*

Esta estimativa proporcional **não tem em conta** fatores como a densidade populacional real, a dispersão rural e a estruturação do território, os fluxos de mobilidade, a disponibilidade de infraestruturas elétricas, a existência de grandes corredores rodoviários e as prioridades políticas ou investimentos regionais.

Por isso, o valor de **7.500 pontos de recarga em 2030** deve ser entendido como **um cenário orientativo útil**, mas não como uma previsão exata.

13.7.1.5. *Autonomia média atual do veículo elétrico*

A autonomia média real de um veículo elétrico situa-se atualmente entre **250 e 300 quilómetros**, o que torna necessária uma rede de recarga suficientemente ampla, contínua e distribuída para evitar zonas sem cobertura e garantir deslocações interurbanas e rurais com segurança.

13.7.2. *Justificação do objetivo total de 15 000 pontos de recarga para a Extremadura em 2035*

Partindo do cenário proporcional de **7.500 pontos de recarga em 2030**, é elaborado um calendário de instalação de infraestruturas para o período **2026-2035**, com base na incorporação de **1.500 pontos de recarga por ano**.

Este modelo permite atingir o valor de referência em 2030 e, além disso, continuar a expandir a rede até obter uma infraestrutura madura, robusta e adequada às necessidades

previstas para a primeira metade da década de 2030.

13.7.3. Regra geral do plano de instalação anual

O plano estabelece que serão instalados **1.500 pontos de recarga por ano**. Este número é distribuído de acordo com cinco tipos de localização:

- **Áreas urbanas, capitais e grandes municípios.** 40% = $1.500 \times 0,40 = 600$ pontos por ano
- **Principais corredores de transporte e estações de serviço.** 20% = $1.500 \times 0,20 = 300$ pontos por ano
- **Nós de destino (zonas turísticas, hospitais, centros comerciais, estações intermodais).** 20% = $1.500 \times 0,20 = 300$ pontos por ano
- **Polígonos industriais e zonas de emprego.** 10% = $1.500 \times 0,10 = 150$ pontos por ano.
- **Ambientes rurais com baixa cobertura e critérios de equidade territorial.** 10% = $1.500 \times 0,10 = 150$ pontos de recarga.

Plano de Instalação Anual

Propostas para instalar 1.500 pontos de carregamento por ano na Extremadura.



Embora a sua inclusão seja garantida para evitar lacunas territoriais, a atribuição é menor devido a uma limitação estrutural fundamental: a rede elétrica rural tem normalmente menos potência disponível e menor capacidade para suportar novas cargas simultâneas, especialmente as associadas à recarga rápida ou ultrarrápida.

Em muitos pequenos núcleos, a infraestrutura requer reforços — centros de transformação, maior seção de linha, ampliação da potência contratada — antes de poder acomodar uma densidade de pontos comparável às áreas urbanas.

España - Portugal

Por isso, a estratégia atribui uma percentagem reduzida, mas estável, combinando equidade territorial com realismo técnico.

Verificação do total anual: $600 + 300 + 300 + 150 + 150 = 1.500$

13.7.4. Calendário operacional 2026-2035: cálculo detalhado

13.7.4.1. Primeira fase: 2026-2030

Ano	2026	2027	2028	2029	2030
Nº de pontos	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500



Cálculo do total no período 2026–2030: $1.500 \times 5 = 7.500$ pontos de recarga. Este valor coincide com o cenário proporcional estimado para o ano 2030.

13.7.4.2. Segunda fase: 2031-2035

Num cenário de continuidade coerente com a evolução prevista do parque de veículos elétricos e do tráfego interurbano:

Ano	2031	2032	2033	2034	2035
Nº de pontos	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500



Cálculo do total: $1.500 \times 5 = 7.500$ pontos de recarga

13.7.4.3. Resultado acumulado do período completo 2026-2035

Entre as duas fases, o número total de pontos de recarga instalados entre 2026 e 2035 soma 15.000 pontos de recarga.

Resultado acumulado

Espanha, período 2026–2035



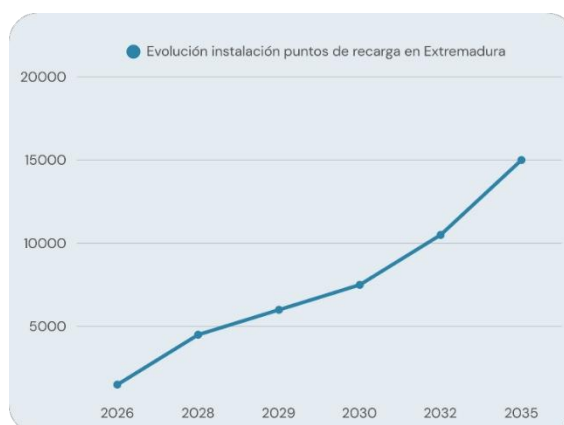
13.7.5. Conclusão geral

A meta de 15 000 pontos de recarga instalados em Extremadura no ano de 2035 é plenamente justificável porque:

1. **Alcança primeiro o nível proporcional nacional** em 2030 de 7.500 pontos de recarga
2. **Mantém um ritmo de expansão constante, realista e tecnicamente viável** de 1.500 pontos de recarga
3. **Gera uma rede madura, robusta e escalável** em todos os âmbitos: urbano, rural, turístico, industrial e de corredores.
4. **Acompanha o forte crescimento esperado da utilização de veículos elétricos entre 2030 e 2035**, garantindo que a infraestrutura não se torne um fator limitante.

Em resumo:

Ano	2030	2035
N.º de pontos	7.500	15.000



a. Exemplo explicativo das localizações propostas na Extremadura

- **Distribuição anual de 1.500 pontos de recarga** (base 2026)

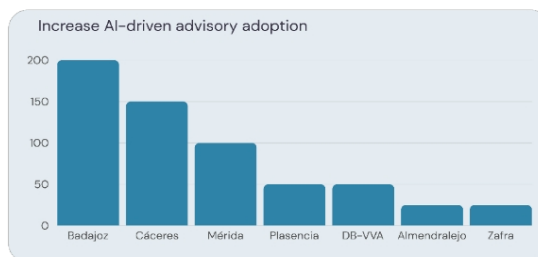
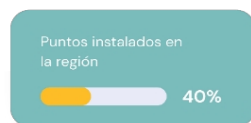
A seguinte distribuição constitui um **mapa operacional representativo** de como os pontos de recarga seriam distribuídos na região, seguindo os critérios previamente definidos (procura, centralidade territorial, acessibilidade rodoviária e equidade territorial). Este padrão pode ser repetido anualmente entre **2026 e 2030**, e de forma contínua entre **2031 e 2035**, ou então ser alternado para incluir novos municípios, de acordo com a disponibilidade de dados.

Cidade	Badajoz	Cáceres	Mérida	Plasencia	Don Benito/Villanueva	Almendralejo	Zafra
Pontos/ano	200	150	100	50	50	25	25

España - Portugal

Núcleos urbanos principales

Propuestas en Extremadura



- Corredores estratégicos / autoestradas | 300 puntos/ano (20%)**

Corredor	Pontos/ano	Pontos/ano
Autoestrada A-5 (Madrid-Badajoz)	150	3 nós de grande potência (50/50/50)
Autoestrada A-66 (eixo Norte-Sul)	100	2 localizações x 50
Ligações transversais e acessos para Portugal	50	Reforço da mobilidade transfronteiriça

- Nós de destino** (turismo, saúde, comércio) | **300 pontos/ano** (20%)

Tipo de nó de destino	Pontos/ano
Áreas turísticas / Parques naturais (ex.: Monfragüe)	100
Hospitais e centros de saúde de referência	100
Centros comerciais e estações intermodais	100

- Polígonos industriais e áreas de emprego | 150 pontos/ano** (10%)

Polígono	Pontos/ano
Don Benito – Villanueva	80
Badajoz	40
Cáceres	30

- Zonas rurais e critério de equidade territorial | 150 pontos/ano** (10%)

São selecionados **15 municípios estratégicos** com funcionalidade regional, recebendo cada um

um:

- 10 pontos/ano × 15 municípios = 150**

Exemplos: Coria, Trujillo, Navalmoral de la Mata, Olivenza, Miajadas, Jerez de los Caballeros, Montijo, etc.

España - Portugal

13.7.5.1. Soma anual

Tipos de núcleos	Pontos/ano
Urbanos	600
Corredores	300
Destinos	300
Polígonos	150
Rurais	150
TOTAL	1.500

13.7.5.1.1. Totais acumulados por localização (se o padrão 2026 se repetir 2026-2030)

Cidade	Pontos de recarga instalados	Anos	TOTAL
Badajoz	200	5	1.000
Cáceres	150		750
Mérida	100		500
Plasencia	50		250
Don Benito/Villanueva	50		250
Almendralejo	25		125
Zafra	25		125

a. Corredores

Corredores	Pontos de recarga instalados	Anos	TOTAL
Autoestrada A-5 (Madrid-Badajoz)	150	5	750
Autoestrada A-66 (eixo Norte-Sul)	100		500
Ligações transversais e acessos para Portugal	50		250

b. Nós de destino

Nós de destino	Pontos de recarga instalados	Anos	TOTAL
Áreas turísticas / Parques naturais (por exemplo: Monfragüe)	300	5	1.500
Hospitais e centros de referência	300		1.500
Centros comerciais e estações intermodais	300		1.500

c. Polígonos industriais

Polígonos	Pontos de recarga instalados	Anos	TOTAL
Don Benito – Villanueva	150	5	750
Badajoz	150		750
Cáceres	150		750

d. Zonas rurais

Zona rural	Pontos de recarga instalados	Anos	TOTAL
15 municípios	150	5	750

España - Portugal

13.7.5.1.2. Verificação do total 2026-2030

Tipos de núcleos	Pontos/ano
Urbanos	3.000
Corredores	1.500
Destinos	1.500
Polígonos	750
Rurais	750
TOTAL	7.500

Aplicando o mesmo esquema entre 2031 e 2035, seriam instalados outros 7.500 pontos, totalizando **15.000 pontos de recarga em 2035**.

13.7.6. Fórmula simples e justificável para atribuir pontos de recarga

Esta fórmula permite gerar distribuições transparentes e defensáveis perante câmaras municipais, financiadores ou auditorias:

$$P_i = P_{total} \times \frac{0.40 \cdot D_i + 0.25 \cdot C_i + 0.20 \cdot T_i + 0.15 \cdot S_i}{\sum (0.40 D_i + 0.25 C_i + 0.20 T_i + 0.15 S_i)}$$

Onde:

<i>D_i</i>	Procura local estimada (matrículas, população, parque automóvel).
<i>C_i</i>	Proximidade ou exposição a corredores (AADT, nós logísticos, autoestradas).
<i>T_i</i>	Atrativos de viagem (turismo, hospitais, comércio, intermodalidade).
<i>S_i</i>	Déficit de infraestrutura prévia (% de habitações sem garagem, cobertura atual).
<i>P_{total}</i>	Pontos disponíveis nesse ano (1.500 no exemplo).

Esta fórmula utiliza **indicadores disponíveis** para qualquer município; os pesos são negociáveis e podem ser adaptados por província; além disso, é proporcional, objetivo que permite justificar cada atribuição sem opacidade.

13.7.7. Regras práticas para converter resultados em localizações reais

Tipo de carregador	Potência típica (kW)	% mistura	Potência atribuída (kW)	Número estimado de pontos*
AC 22 kW	22	60	312.600	≈ 14.209
CC 55 kW	50	30	156.300	≈ 3.126
DC alta potência >100 kW	150	10	52.100	≈ 347
TOTAL	-	100	512.000	≈ 17.682

- **Arredondamento controlado.** Após calcular **Pi**, arredonda-se para números inteiros ajustando $\pm 1-2\%$ para garantir a soma anual exata de 1.500.
- **Validação técnica prévia.** Antes de definir uma localização específica em cada município:
 - Verificar a capacidade e a proximidade da rede elétrica.
 - Verificar a disponibilidade de espaço e acessibilidade.
 - Licenças urbanísticas.
 - Compatibilidade com PGOU / DOT.

No entanto, se uma localização falhar, ocorre uma reatribuição automática ao município seguinte com melhor pontuação.

13.8. Localização estratégica dos pontos de carregamento necessários até 2035 em Portugal Centro e Alentejo.

13.8.1. Considerações prévias Portugal (Regiões Centro e Alentejo)

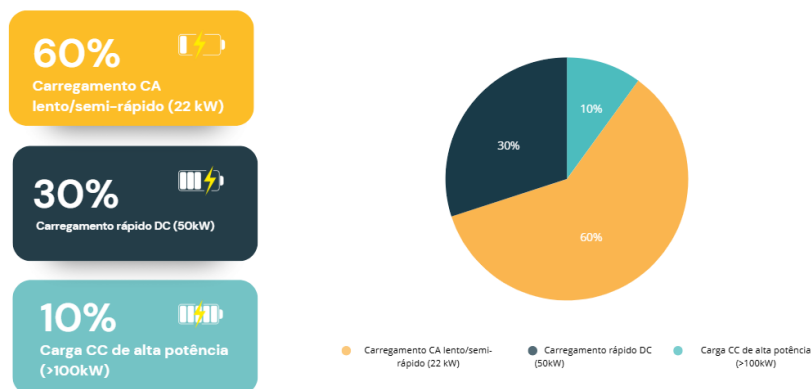
13.8.1.1. Evolução prevista da frota elétrica e necessidades de recarga

De acordo com as projeções disponíveis para o mercado português de recarga (horizonte 2030), estima-se que o aumento da frota de veículos elétricos em Portugal se aproxime, em **2030**, de cerca de **797 000 unidades**, tendo em conta que os dados recolhidos em dezembro de **2025** rondam as **269 000 unidades**.

Para atender a esta frota em 2030, considera-se necessária uma **potência total de recarga pública de 863 MW**. O registo de 2025 oscila em cerca de **344 MW** instalados, pelo que é necessário incorporar cerca de **521 MW adicionais** até 2030.

Adota-se o mesmo critério de mistura tecnológica utilizado em Extremadura:

España - Portugal



A partir dos 521 000 kW adicionais, obtém-se a seguinte estimativa de pontos de recarga:

**Cálculo aproximado: potência atribuída dividida pela potência típica de cada tipo.*

Em termos redondos, o sistema português deveria implantar cerca de **18 000 pontos de recarga públicos adicionais** até 2030.

13.8.2. Atribuição territorial ao Centro e ao Alentejo

Tendo como referência a população e o peso territorial de cada região:

- **Região Centro**
 - ≈ 2,2 milhões de habitantes
 - ≈ 28 % do território nacional
 - São-lhe atribuídos cerca de **22 %** dos pontos projetados → ≈ **4.000 pontos de recarga** até 2030.
- **Região do Alentejo**
 - ≈ 0,7 milhões de habitantes
 - ≈ 31 % do território nacional
 - São atribuídos cerca de **10 %** dos pontos → ≈ **1.800 pontos de recarga** até 2030.

No total, o **Centro + Alentejo** concentrariam aproximadamente **5.800 pontos de recarga públicos**

em 2030, dentro da implantação nacional portuguesa.

13.8.3. Calendário operacional 2026-2030

É adotado um horizonte de planeamento 2026–2035, distinguindo:

- **Primeira fase 2026–2030:** implantação intensiva até atingir os objetivos de 2030.
- **Segunda fase 2031-2035:** consolidação, reforço nos corredores e adaptação à procura real.

A seguir, detalha-se o planeamento quantitativo para cada região na primeira fase (2026-2030).

13.8.3.1. Região Centro | Plano 2026-2030 (4.000 pontos)

Ano	2026	2027	2028	2029	2030
Nº de pontos	600	700	800	900	1.000

Total 2026–2030 $\approx$ 4.000 pontos de recarga (pequenas diferenças podem ser devidas a arredondamentos).

Padrões anuais

Região Central – Portugal



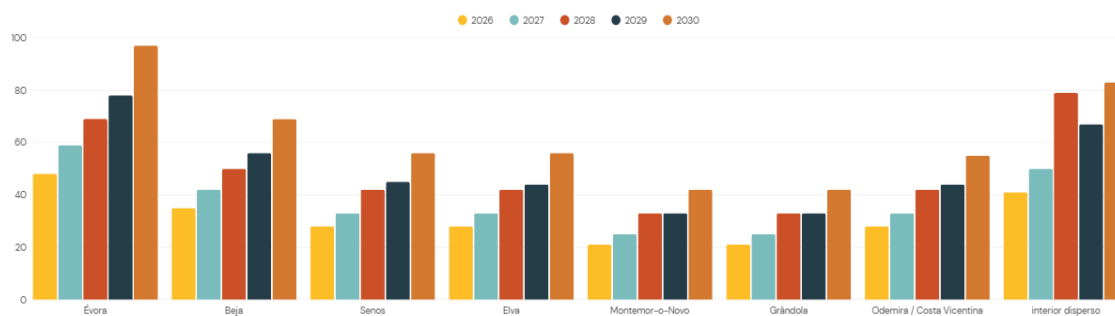
13.8.3.1.1. Distribuição anual por áreas funcionais

A atribuição por ano e por zona funcional é feita da seguinte forma

Zona / Município / Área funcional	2026	2027	2028	2029	2030
Coimbra	105	23	141	59	175
Leiria	83	6	110	24	138
Viseu	75	8	100	113	125
Aveiro (interior)	68	9	90	101	113
Guarda	45	2	59	67	75
Pombal	37	4	50	56	62
Caldas da Rainha / Óbidos	30	5	40	45	50
Peniche / Nazaré / Figueira da Foz	45	2	60	67	75
Outros interiores (rede de apoio regional)	112	31	150	169	187
TOTAL	600	700	800	900	1.000

Distribuição anual por localidade

Propostas no Centro e Alentejo de Portugal



13.8.3.1.2. Justificação funcional por principais localizações (Região Centro)

Cidade	Grau de prioridade	Descrição	Localizações-chave	Combinações recomendadas
Coimbra	Alta	Possui o principal centro universitário, sanitário e administrativo.	- O complexo hospitalar e universitário (estacionamentos para funcionários e visitantes). - A estação Coimbra-B e os parques de estacionamento dissuasores associados. - Os campus universitários e as zonas de residência estudantil. - Áreas de acesso à A1/IP3.	60 % de carga CA com potência de 22 kW (estadias longas e noturnas) 30 % de carga DC com potência de 50 kW (hospital, estação) 10 % de carga DC e alta potência (nós de autoestrada)
Leiria	Média-alta	Cidade principal com peso industrial e de serviços	- O hospital de referência e o setor da saúde. - Os centros comerciais e parques de estacionamento do centro urbano. - Acessos à A1 e A8 (áreas de serviço).	65 % de carga CA com potência de 22 kW 35 % de carga DC com potência de 50–100 kW
Viseu	Média	Nó interior de referência e ponto de passagem na IP3	- O hospital principal e os parques de estacionamento anexos. - A estação rodoviária e os parques de estacionamento do centro histórico. - Os nós na IP3 e acessos ao interior.	70 % de carga CA com potência de 22 kW 30 % de carga DC com potência de 50 kW
Aveiro	Média	Centro urbano com função logística e de serviços	- O hospital central e o seu parque de estacionamento. - A estação ferroviária e as áreas comerciais. - Acessos à A25 em direção ao corredor internacional.	60 % de carga CA com potência de 22 kW 40 % de carga CC com potência de 50 kW em nós de passagem
Guarda e nós de montanha/fronteira	Média	Têm um papel estratégico no eixo para Espanha (A25/A24)	- O hospital de referência e a principal zona urbana (CA 22 kW). - A estação e as praças municipais. - As áreas de serviço nas autoestradas próximas da fronteira (carga DC com potência de 100–150 kW).	60 % de carga CA com potência de 22 kW 40 % de carga DC rápida

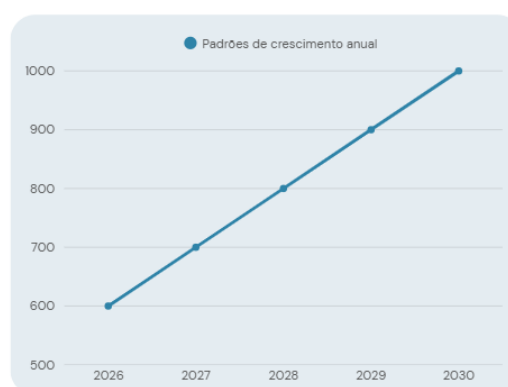
Pombal, Caldas da Rainha, Óbidos, Peniche, Nazaré, Figueira da Foz — Corredores e turismo costeiro	-	O objetivo é combinar cobertura para residentes e turismo sazonal	• Os hospitais e centros de saúde (carregamento CA com potência de 22 kW). • Os parques de estacionamento municipais próximos de centros históricos e marinas (de carga CA com potência de 22 kW e alguns com carga CC com potência de 50 kW). • Áreas de serviço nas principais vias rodoviárias (carga DC rápida).	• 70 % de carga CA com potência de 22 kW • 30 % de carga CC com potência de 50 kW.
---	---	--	--	---

13.8.3.2. Região do Alentejo | Plano 2026-2030 (1.800 pontos)

Ano	2026	2027	2028	2029	2030
Nº de pontos	250	300	350	400	500

Padrões anuais

Região Central - Portugal



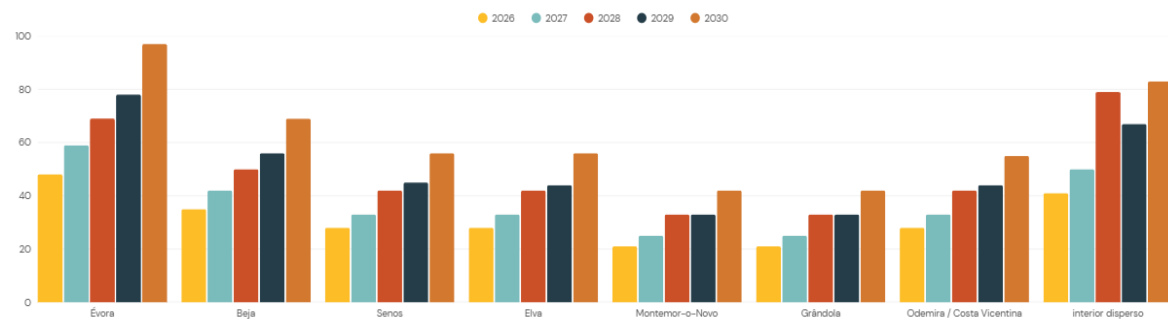
13.8.3.2.1. Distribuição anual por áreas funcionais

A atribuição por ano e por área funcional é feita da seguinte forma

Zona / Município / Área funcional	2026	2027	2028	2029	2030
Évora	48	59	69	78	97
Beja	35	42	50	56	69
Sines	28	33	42	45	56
Elvas	28	33	42	44	56
Montermor - o - Novo	21	25	33	33	42
Grândola	21	25	33	33	42
Odemiras / Costa Vicentina	28	33	42	44	55
Interior disperso	41	50	79	67	53
TOTAL	250	300	350	400	500

Distribuição anual por localidade

Propostas no Centro e Alentejo de Portugal



13.8.3.2.2. *Justificação funcional por principais localizações (Região do Alentejo)*

Cidade	Grau de prioridade	Descrição	Localizações-chave	Combinações recomendadas
Évora	Alta	Capital regional e centro patrimonial de primeira ordem	- O hospital de referência e a sua zona de estacionamento. - O centro histórico e os parques de estacionamento periféricos. - Acessos à A6 e IP2 (tráfego para Espanha).	60 % de carga CA com potência de 22 kW 40 % de carga CC com potência de 50 – 100 kW, com maior presença de carga rápida nos acessos à autoestrada.
Beja	Média-alta	Cidade principal com importante atividade agroalimentar.	- O hospital principal (carga CA com potência de 22 kW). - A zona industrial e o parque empresarial (carga CA com potência de 22 kW para frotas e carga CC com potência de 50 kW para rotação). - Ligações à A2 e eixos interurbanos (carregamento rápido DC).	50 % de carga CA com potência de 22 kW 50 % de carga CC com potência de 50 kW
Sines (Nó estratégico logístico portuário)	-	Importância crítica para a cadeia logística e o transporte pesado	- A zona portuária e o parque industrial (carga de frotas e veículos de serviço). - Acessos pela IC33 e IP8, com pontos de recarga de alta potência para trajetos de longa distância.	- Alta presença de carga DC com potência de 100–150 kW nos acessos e docas - carga CA com potência de 22 kW em áreas de estacionamento de frotas.
Elvas, Montemor-o-Novo, Grândola (Corredores e passagens-chave)	-	A função principal é dar suporte aos corredores Lisboa–Espanha e Algarve–Lisboa-Norte.	Elvas: a área fronteiriça e os parques de estacionamento próximos da via principal. Montemor-o-Novo e Grândola: as estações de serviço na A6/A2 e os acessos rodoviários.	A maioria dos pontos de carregamento rápido DC nos eixos, complementados com alguns de carregamento AC com potência de 22 kW nos centros urbanos.
Odemira / Costa Vicentina: (Turismo e povoamento disperso)	-	Zona com forte componente turística sazonal e com presença de turismo rural.	- Os parques de estacionamento das praias e centros turísticos. - Os parques de campismo e alojamentos de grande capacidade.	Pontos de carregamento CA com potência de 22 kW (estadias longas), com um número limitado de pontos com carregamento CC com potência de 50 kW nos pontos terminais.

13.9. Síntese para o planeamento EUROACE

De forma complementar à análise da Extremadura, a implantação prevista no **Centro** e no **Alentejo** permite:

1. **Articular corredores elétricos contínuos** Lisboa–Sines–Évora–Elvas–Badajoz–Mérida–Madrid e Aveiro–Viseu–Guarda–Salamanca.
2. **Reforçar os nós urbanos partilhados** (Badajoz, Mérida, Cáceres, Coimbra, Évora, Viseu, Guarda, Castelo Branco, Sines, Elvas) como pilares da mobilidade quotidiana e de longa distância.
3. **Atender tanto à logística como ao turismo** através do carregamento rápido (CC com potência de 100–150 kW) em corredores e portos e carregamento CA com potência de 22 kW em hospitais, universidades, centros urbanos e destinos turísticos.
4. **Priorizar a fase 2026–2030** em três etapas:
 - Primeiro, corredores internacionais e passagens fronteiriças.
 - Depois, capitais e cidades principais.
 - Por fim, destinos turísticos e áreas rurais dispersas.

13.9.1. Considerações sobre interoperabilidade e normas

A interoperabilidade é o pilar técnico, operacional e estratégico sobre o qual se apoiará a futura rede conjunta de infraestruturas de carregamento que ligará a Extremadura às regiões portuguesas do Centro e do Alentejo. Num território transfronteiriço com grandes distâncias, baixa densidade populacional e fluxos de mobilidade muito concentrados, garantir esta interoperabilidade não é apenas um requisito tecnológico: é a condição fundamental para que a mobilidade elétrica funcione de forma real, contínua e acessível para residentes, trabalhadores transfronteiriços, visitantes e transporte profissional.

Para o conseguir, propõe-se um quadro comum de interoperabilidade baseado em cinco domínios: normas técnicas, plataformas digitais, experiência do utilizador, alinhamento regulamentar e compatibilidade energética.

A interoperabilidade num espaço transfronteiriço como Extremadura-Centro-Alentejo não deve ser entendida apenas como uma obrigação regulamentar, mas como uma decisão estratégica que traz benefícios operacionais, económicos e de qualidade de serviço. Avançar para normas técnicas comuns faz todo o sentido por várias razões fundamentais.

Em primeiro lugar, a interoperabilidade garante que qualquer utilizador possa recarregar o seu veículo elétrico sem barreiras técnicas, independentemente da sua proveniência ou do operador que gere o ponto. Isto elimina atritos, reduz a complexidade de utilização e reforça a perceção de um corredor transfronteiriço contínuo, algo especialmente relevante em territórios com fortes ligações laborais, turísticas e logísticas.

Além disso, um sistema harmonizado simplifica a implantação da infraestrutura: utilizar os mesmos conectores, modos de carregamento e níveis de potência reduz custos, evita duplicações e facilita as tarefas de manutenção e operação. Para os operadores e as administrações públicas, a existência de critérios comuns permite planejar investimentos de forma mais eficiente e minimizar incompatibilidades futuras, alinhando a rede com os requisitos europeus e com as diretrizes estabelecidas pelos quadros AFIR e TEN-T.

A interoperabilidade também aumenta a competitividade do território. Um utilizador que percebe um serviço homogéneo e fiável em toda a região transfronteiriça está mais disposto a fazer viagens longas, consumir serviços locais e explorar novas rotas. Em termos económicos, esta homogeneidade favorece a atração de operadores privados, que encontram um ambiente estável, previsível e seguro para investir.

Por último, avançar para normas comuns contribui para acelerar a transição para a mobilidade elétrica. A experiência demonstra que a facilidade de utilização é um fator decisivo na adoção do veículo elétrico: quando recarregar é tão simples como num sistema unificado, a barreira psicológica desaparece e aumenta a confiança do utilizador.

Em conjunto, a interoperabilidade técnica entre a Extremadura, o Centro e o Alentejo não só cumpre os requisitos regulamentares, como reforça a eficiência, a acessibilidade e a coesão funcional de todo o sistema de recarga no espaço eurorregional.

No que diz respeito aos **conectores**, estabelece-se a adoção universal do **Tipo 2** para recarga em corrente alternada (CA), de uso obrigatório em ambos os países, derivado da normativa

Espanha - Portugal

européia, e do **CCS Combo 2** como interface padrão para recarga rápida e ultrarrápida. O conector **CHAdemo** será mantido apenas nas estações onde houver uma demanda específica, ligada principalmente a usos turísticos ou profissionais, prevendo-se a sua retirada progressiva até 2035, em conformidade com as diretrizes europeias.

No que diz respeito aos **modos de carregamento**, o **Modo 3** (CA gerido) é definido como o padrão mínimo em toda a rede pública, enquanto o **Modo 4** (CC) será obrigatório nas estações rápidas localizadas em corredores inter-regionais e internacionais, onde a continuidade da viagem e os tempos de carregamento são decisivos.

A **homologação das potências** assume especial relevância devido às características territoriais da área EUROACE, onde confluem a baixa densidade populacional do Alentejo, a dispersão rural da Extremadura e a relevância estratégica dos corredores que ligam Castelo Branco, Portalegre, Cáceres e Badajoz. Para responder adequadamente a esta diversidade espacial, recomendam-se potências diferenciadas de acordo com a função de cada nó: entre **11 e 22 kW em corrente alternada** para centros urbanos e municípios rurais, potências de **50 a 90 kW em corrente contínua** para zonas periurbanas e corredores de mobilidade média, e gamas de **120 a 150 kW em corrente contínua** em nós fronteiriços e eixos principais da Eurorregião. Por fim, nos corredores estratégicos de maior intensidade, propõe-se ultrapassar os **150 kW em corrente contínua**, proporcionando assim a capacidade necessária para veículos de longo curso e serviços logísticos.

Esta configuração permite construir uma rede robusta, escalável e totalmente interoperável, adequada para a mobilidade elétrica transfronteiriça do espaço EUROACE.

13.9.1.2. Interoperabilidade digital entre REVE (Espanha) e MOBI.E (Portugal)

Atualmente, a região EUROACE opera com duas plataformas nacionais independentes:

- **Espanha (Extremadura):** REVE, que recolhe informações de quase todos os pontos de recarga do país.
- **Portugal (Centro e Alentejo):** MOBI.E, plataforma obrigatória que gere operadores, pontos e transações.

Para que ambas funcionem como uma única rede, propõe-se o seguinte:

A rede transfronteiriça deverá basear-se numa **integração direta entre plataformas**, garantindo a sincronização automática entre a **REVE** (Espanha) e a **MOBI.E** (Portugal). Este processo permitirá dispor de informações unificadas sobre tarifas, disponibilidade e estado operacional dos pontos de recarga, evitando discrepâncias entre os mapas nacionais e

España - Portugal

garantindo uma experiência homogénea para o utilizador em toda a Eurorregião.

Além disso, a plena interoperabilidade exigirá a incorporação **de funcionalidades avançadas de gestão transfronteiriça**, como a monitorização conjunta da ocupação e dos horários de utilização, a visualização partilhada de incidentes em ambos os sistemas e um sistema de identificação única para cada ponto de recarga. Isto permitirá eliminar duplicações, melhorar a eficiência operacional e facilitar a manutenção coordenada da infraestrutura em todo o território EUROACE.

*13.9.1.3. Interoperabilidade operacional: experiência do utilizador
EUROACE*

A interoperabilidade operacional é um aspeto essencial para que qualquer utilizador perceba a rede de recarga da Eurorregião EUROACE como um sistema único e coerente, independentemente de a recarga ser feita em Badajoz, Portalegre, Cáceres, Évora ou Castelo Branco. A rede deve oferecer uma experiência homogénea em todo o território transfronteiriço, evitando barreiras tecnológicas ou administrativas e garantindo que a fronteira não implique qualquer diferença no acesso ao serviço.

Para alcançar essa perceção integrada, é essencial estabelecer um acesso totalmente universal. O sistema deverá reconhecer e aceitar cartões RFID interoperáveis, aplicações móveis portuguesas e espanholas e mecanismos rápidos, como códigos QR ou pagamentos através de tecnologias NFC ou contactless, para que qualquer utilizador possa iniciar uma recarga sem necessidade de registo prévio e a partir de qualquer dispositivo. A rede deverá também admitir recargas «ad hoc», o que permitirá que visitantes, viajantes internacionais ou utilizadores ocasionais possam utilizar a infraestrutura sem trâmites adicionais nem compromissos contratuais. Esta abordagem simplifica a experiência quotidiana e reduz ao mínimo o atrito na utilização do serviço.

A transparência tarifária é outro dos pilares fundamentais para consolidar uma experiência de utilizador coerente. As tarifas deverão ser apresentadas de forma clara antes de iniciar o carregamento, apresentadas num formato homogéneo para ambos os países e atualizadas de forma sincronizada, evitando discrepâncias entre plataformas. Além disso, as pessoas que carregam frequentemente em ambos os lados da fronteira deverão dispor de um sistema de faturação integrado, capaz de unificar num único documento todas as operações realizadas, independentemente do operador ou do país onde foram efetuadas.

A interoperabilidade completa entre os sistemas nacionais de recarga permitirá que um utilizador português possa carregar o seu veículo na Extremadura utilizando a sua própria

Espanha - Portugal

aplicação ou o seu cartão habitual, da mesma forma que um utilizador da Extremadura poderá fazê-lo em Portugal sem necessidade de registos adicionais. Esta integração permite que ambos recebam uma única fatura consolidada emitida pelo seu fornecedor de referência. Isto elimina a complexidade administrativa e garante uma mobilidade elétrica verdadeiramente transfronteiriça, fluida e contínua em todo o espaço EUROACE.

13.9.1.4. *Interoperabilidade normativa entre Espanha e Portugal*

Embora ambos os países partilhem o quadro regulamentar europeu, existem diferenças no processamento elétrico, na legalização das instalações, nos requisitos de registo, nos procedimentos de inspeção e nas normas de acessibilidade.

A implementação de uma rede transfronteiriça de mobilidade elétrica na EUROACE exige garantir que os quadros regulamentares de Espanha e Portugal funcionem de forma coordenada. Embora ambos os países partilhem o quadro comum europeu — especialmente a Diretiva (UE) 2014/94 relativa às infraestruturas para combustíveis alternativos e a Diretiva (UE) 2018/2001 (RED II) —, a implementação nacional apresenta diferenças que podem afetar a experiência do utilizador, o funcionamento dos pontos de carregamento e a gestão dos dados energéticos.

Neste contexto, a interoperabilidade normativa é apresentada como um conjunto de mecanismos que permitem que a infraestrutura e os serviços funcionem sem atritos em ambos os lados da fronteira. O seu desenvolvimento deve basear-se em quatro pilares:

a. Homologação de requisitos técnicos e de segurança

Garantir que os pontos de recarga instalados em ambos os países cumpram normas equivalentes em matéria de proteções elétricas, conectores (Tipo 2 e CCS Combo), comunicações OCPP e requisitos de acessibilidade. Isto facilita que qualquer utilizador possa recarregar em toda a rede sem limitações técnicas decorrentes de diferenças regulatórias.

b. Alinhamento dos procedimentos de autorização e inspeção

Espanha e Portugal apresentam ritmos e requisitos administrativos diferentes para a entrada em serviço de pontos de recarga. Um quadro harmonizado permitiria acelerar a implantação de infraestruturas estratégicas, especialmente em corredores fronteirícios e nós logísticos partilhados.

Espanha - Portugal

c. **Reconhecimento mútuo de plataformas de gestão e operadores de mobilidade**

Portugal opera um sistema único, o MOBI.E, que integra registo, controlo, autenticação e liquidação.

Espanha propõe um ecossistema mais aberto entre operadores. A interoperabilidade deve garantir:

- autenticação cruzada de utilizadores,
- reconhecimento de cartões e aplicações de ambos os países,
- padronização dos fluxos de dados energéticos e transacionais.

Isso permitirá que um utilizador de Extremadura possa recarregar em Elvas sem necessidade de um registo adicional, e vice-versa.

d. **Convergência nos modelos tarifários e de transparência**

Embora não se trate de unificar preços, é possível harmonizar critérios sobre como devem ser publicados, comunicados e calculados (preço por kWh, por tempo, por sessão), reforçando a clareza para o utilizador e facilitando a comparação entre os dois lados da fronteira.

Em conjunto, estas medidas melhoram a usabilidade da rede transfronteiriça, reduzem as barreiras administrativas e tecnológicas e reforçam a integração energética e de mobilidade prevista no projeto TRANSCOM.

13.9.2. Mecanismos para a criação da rede de mobilidade transfronteiriça

O objetivo final é consolidar um sistema de mobilidade elétrica EUROACE que funcione sem fronteiras entre a Extremadura, Portugal Centro e Alentejo, facilitando a ligação entre municípios dispersos, deslocações diárias para o trabalho, turismo, logística e atividade económica em geral.

13.9.2.1. Modelo operacional transfronteiriço

A rede transfronteiriça de mobilidade elétrica da EUROACE será estruturada através de um **modelo operacional integrado**, concebido para que o utilizador perceba um sistema único, homogéneo e coerente em ambos os lados da fronteira. Este modelo assenta em dois pilares fundamentais: uma **plataforma digital comum** e um **manual técnico único** que padroniza os critérios de funcionamento das estações de carregamento.

Em primeiro lugar, a **Plataforma Digital EUROACE de Mobilidade Elétrica** atuará como o

España - Portugal

núcleo funcional da rede, conectando os sistemas nacionais — REVE em Espanha e MOBI.E em Portugal — com operadores privados, agregadores de mobilidade e câmaras municipais. Esta plataforma oferecerá um **mapa unificado de pontos de recarga**, incluindo estações públicas, privadas de uso público e pontos municipais ainda não operacionais, com informações detalhadas sobre potências, conectores, disponibilidade e acessibilidade. Através da integração em tempo real com a REVE e a MOBI.E, serão visualizadas incidências, ocupação, tempos de espera e energia fornecida em cada sessão, permitindo gerir a procura de forma dinâmica nos principais corredores fronteiriços.

A plataforma também mostrará as **tarifas atualizadas**, convertendo automaticamente os preços entre os dois países e facilitando a comparação direta para o utilizador. Além disso, incorporará um módulo avançado de análise para o **estudo de fluxos transfronteiriços**, capaz de detectar padrões de deslocamento, prever picos de demanda e sinalizar lacunas de cobertura onde for necessário reforçar a infraestrutura.

Com o objetivo de impulsionar a inovação e permitir a criação de novos serviços, a plataforma integrará uma **API aberta**, para que operadores privados, desenvolvedores, empresas turísticas ou de logística possam gerar aplicações, planificadores de rotas ou sistemas de pagamento integrados, aproveitando os dados comuns da rede.

Paralelamente, o modelo operacional será complementado com um **Manual Técnico Único EUROACE**, que reunirá critérios comuns para as estações de recarga. Este manual estabelecerá uma **sinalização homogénea**, com iconografia e elementos bilingues que facilitem a compreensão do utilizador, independentemente do país. Da mesma forma, estabelecerá **protocolos harmonizados de operação e manutenção**, incluindo inspeções preventivas, tempos máximos de resposta a incidentes e procedimentos de segurança elétrica, garantindo níveis de qualidade semelhantes em todo o território transfronteiriço.

Além disso, o manual definirá os **requisitos mínimos por tipo de estação**, diferenciando entre pontos AC de baixa e média potência, carregamento rápido e ultrarrápido em DC, hubs multimodais ou estações rurais. Para cada categoria, serão especificadas as potências mínimas recomendadas, os padrões de conectores, a compatibilidade OCPP, os requisitos de acessibilidade universal e os requisitos de comunicações ou integração com energias renováveis, quando viável.

Em conjunto, este modelo operacional permitirá que a rede de mobilidade elétrica transfronteiriça funcione como um **sistema único**, com a mesma informação, a mesma experiência de utilização e os mesmos padrões técnicos em ambos os lados da fronteira. Isto garante uma mobilidade elétrica fluida, eficiente e totalmente integrada no espaço EUROACE,

13.9.2.2. *Sistema conjunto de acompanhamento e melhoria contínua*

Para garantir um funcionamento eficiente e uma evolução alinhada com as necessidades reais, a rede de recarga incorporará um sistema estável de monitorização baseado em indicadores-chave de desempenho. Estes indicadores permitirão avaliar continuamente a qualidade do serviço, o seu grau de utilização e o impacto ambiental associado, bem como antecipar necessidades futuras de expansão ou melhoria.

Um dos parâmetros fundamentais será a **disponibilidade média de cada estação**, que permitirá conhecer a percentagem de tempo em que os pontos de recarga estão operacionais e acessíveis aos utilizadores. Este indicador é crítico porque reflete diretamente a fiabilidade do sistema e a sua capacidade para atender à procura. Além disso, será analisado o volume de **energia fornecida em kWh por corredor**, o que permitirá identificar quais são os eixos com maior intensidade de utilização e, portanto, onde é mais necessário reforçar a infraestrutura ou aumentar a potência disponível.

O acompanhamento do **tempo médio de ocupação** dos pontos de recarga fornecerá informações sobre padrões de utilização, rotação de veículos e eficiência operacional, ajudando a detetar possíveis áreas de saturação operacional em zonas de alta procura ou em épocas sazonais. Além disso, será dada especial atenção à **utilização por parte de utilizadores transfronteiriços**, uma vez que este indicador permitirá avaliar o grau real de integração entre os sistemas de Espanha e Portugal e a eficácia das medidas de interoperabilidade adotadas.

Do ponto de vista ambiental, serão monitorizadas as **emissões evitadas** graças à utilização de veículos elétricos, um dado que permitirá quantificar o benefício direto da rede sobre a qualidade do ar e a mitigação das alterações climáticas. Da mesma forma, será relevante a **percentagem de energia renovável utilizada** nas recargas, uma vez que a descarbonização total da mobilidade elétrica depende não só do veículo, mas também da origem da eletricidade utilizada.

Por último, o **nível de satisfação do utilizador** constituirá um indicador essencial para avaliar a perceção do serviço, detetar incidentes não registados pelos sistemas automáticos e orientar as melhorias para as necessidades reais de quem utiliza a infraestrutura.

Todas estas informações serão analisadas em conjunto pelas autoridades e operadores de ambos os países numa **revisão anual a cada 12 meses**, o que permitirá ajustar a rede à evolução da procura, incorporar novas tecnologias e atualizar o seu design de acordo com o

España - Portugal

crescimento da mobilidade elétrica na região EUROACE. Este ciclo de avaliação contínua garante que a rede mantenha um desempenho ótimo, escalável e alinhado com os padrões europeus de qualidade de serviço.

13.9.2.3. *Exemplo de boas práticas: Eurocidade Elvas-Badajoz-Campo Maior*

A Eurocidade Elvas–Badajoz–Campo Maior, conhecida institucionalmente como EUROBEC, consolidou-se como **uma das experiências de cooperação transfronteiriça** mais avançadas entre Portugal e Espanha. A sua criação responde ao objetivo de articular um espaço urbano integrado entre Elvas e Campo Maior, no Alentejo português, e Badajoz, na Extremadura, com o objetivo de gerar uma cidade tripolar cuja atividade económica, social e territorial funcione de forma cada vez mais coordenada em ambos os lados da fronteira. Através da integração gradual de serviços, infraestruturas e estratégias comuns, a EUROBEC tem adquirido um papel crescente como motor de coesão e desenvolvimento na região EUROACE.

No domínio das infraestruturas e da mobilidade transfronteiriça, uma das principais realizações é a articulação do eixo rodoviário A6 (Portugal) – A5 (Espanha), uma ligação estratégica no corredor Lisboa- Madrid que favoreceu significativamente a acessibilidade e a logística na zona. Os trabalhos conjuntos realizados pela Eurocidade permitiram melhorar a **sinalização, otimizar os acessos e desenvolver estudos de mobilidade** que reforçam o impacto económico deste eixo no crescimento local. Paralelamente, vários projetos financiados através de concursos **POCTEP, como o URBANACC ou o EUROBEC Mobility Lab**, impulsionaram estudos detalhados dos padrões de deslocação entre as três cidades, identificando nós críticos, fluxos diários e oportunidades para a integração do transporte público transfronteiriço.

A Eurocidade também registou avanços relevantes através de projetos-piloto de transporte público adaptado, transporte a pedido e sistemas de shuttle implementados em eventos culturais e desportivos. Estas iniciativas **permitiram testar soluções de mobilidade socialmente inclusivas** que facilitam as deslocações diárias da população, especialmente de pessoas idosas ou com necessidades específicas, e lançam as bases para um futuro serviço transfronteiriço estável.

Paralelamente, a EUROBEC apostou na mobilidade ativa e no cicloturismo, implementando novos troços de ciclovias e vias verdes que ligam as zonas periurbanas de Badajoz às áreas recreativas de Elvas, bem como percursos temáticos em torno do

España - Portugal

património e da natureza em Campo Maior. A visão estratégica prevê a conclusão de um anel ciclável transfronteiriço que permita ligar os três núcleos urbanos através de uma rede ciclável contínua e segura, tanto para uso diário como turístico.

O desenvolvimento do conceito EUROBEC Smart City constitui outro dos pilares do projeto. A Eurocidade trabalha na integração de sistemas de dados urbanos, sensores ambientais, plataformas digitais de gestão e ferramentas inteligentes que permitem otimizar os serviços públicos e melhorar a qualidade de vida nos três municípios. Esta visão tecnológica reforça a interoperabilidade entre administrações e transforma o território num laboratório de inovação para a gestão sustentável.

Em conjunto, a Eurocidade Elvas-Badajoz-Campo Maior transformou-se num território transfronteiriço plenamente funcional, onde a cooperação é visível no urbanismo, nos serviços públicos, na atividade económica e cultural e no planeamento de infraestruturas. O seu posicionamento como nó internacional e porta estratégica entre Espanha e Portugal coloca-a como um ator-chave no projeto TransCOM, **especialmente no que diz respeito à implantação da mobilidade elétrica e sustentável no espaço EUROACE.**

14. *ESTUDO DE CASOS E BOAS PRÁTICAS*

A análise de **casos reais e boas práticas** é necessária para identificar modelos de referência que permitam orientar a conceção de estratégias de mobilidade sustentável na região EUROACE, aproveitando assim os ensinamentos obtidos em projetos já implementados. A experiência noutros territórios demonstrou que a união entre **energias renováveis, infraestruturas de recarga, mobilidade elétrica e serviços partilhados** tem a capacidade de ser implementada com sucesso tanto em áreas metropolitanas como em municípios de zonas rurais dispersas.

Da mesma forma, na própria eutorregião foram desenvolvidas iniciativas relacionadas com a promoção de comunidades energéticas locais que, encontrando-se em diferentes fases de desenvolvimento, refletem boas práticas em matéria de governação local, colaboração público- comunitária e implementação de serviços energéticos e de mobilidade. Estas lições permitem identificar elementos transferíveis, replicáveis e modelos com maior potencial para se adaptarem às necessidades da realidade local no território.

Este capítulo reúne, portanto, uma seleção de **comunidades energéticas, projetos-piloto e experiências inovadoras** que ilustram as formas como o desenvolvimento de planos a nível local tem a capacidade de impulsionar a mobilidade elétrica, a mobilidade ativa e os novos serviços logísticos de última milha. Os casos analisados permitem compreender o alcance destas soluções, a sua aplicabilidade e a sua contribuição para a descarbonização e a coesão territorial.

A seguir, apresentam-se exemplos de comunidades energéticas que desenvolveram **infraestruturas e serviços ligados à mobilidade sustentável**, bem como **projetos-piloto e experiências bem-sucedidas** tanto na EUROACE como noutras regiões com características semelhantes.

14.1. Exemplos de comunidades energéticas que implementaram soluções inovadoras.

As experiências recolhidas nesta secção mostram como diferentes modelos comunitários e associativos (desde comunidades energéticas locais a iniciativas cidadãs de mobilidade elétrica) estão a contribuir para transformar o panorama da mobilidade sustentável. Todas estas iniciativas partilham uma **abordagem baseada na proximidade, a participação e o aproveitamento da energia renovável**, impulsionando soluções que combinam geração distribuída, recarga inteligente e serviços de mobilidade partilhada.

Espanha - Portugal

Nesse sentido, são partilhados casos de sucesso de iniciativas energéticas que desenvolveram infraestruturas, pontos de recarga e outros serviços que permitiram implementar um modelo de mobilidade mais sustentável.

a. Comunidade Energética Local de Valverde de Leganés (Extremadura, Espanha)

O caso de Valverde de Leganés constitui um exemplo de como um pequeno município pode articular uma transformação energética a nível local. A criação da sua Comunidade Energética renovou a forma como o município produz, consome e gere a sua energia, estabelecendo as bases de um modelo com capacidade para ser escalável no resto da região.



A CEL de Valverde impulsionou a instalação de sistemas fotovoltaicos em locais como o polígono industrial e a zona do campo de futebol «La Era». Estas infraestruturas, que continuam a ser ampliadas com novos painéis solares, permitem avançar para um modelo de **autoconsumo partilhado** que reduz os custos energéticos das habitações, empresas e serviços públicos, ao mesmo tempo que diminui as emissões associadas. Trata-se, portanto, de um projeto que representa uma renovação do **sistema energético local**, concebido para oferecer benefícios ambientais, económicos e sociais a toda a comunidade.

O desenho da comunidade reflete a alinhamento deste projeto com as agendas europeias de economia verde, inovação social e desenvolvimento territorial sustentável. Neste contexto, o objetivo social da comunidade evidencia o seu esforço em **promover a transição para modelos de governação que colocam a comunidade no centro e que se enquadram nos princípios da transição ecológica justa, da economia circular e da participação ativa dos cidadãos.**

Esta aposta permitiu que Valverde de Leganés se consolidasse como a **maior comunidade energética da Extremadura e a terceira de Espanha**, um projeto pioneiro que já é apresentado publicamente como um exemplo de sustentabilidade, eficiência e participação. O impacto económico projetado é igualmente notável, uma vez que, ao longo da vida útil do projeto, estima-se que a poupança agregada para a população ultrapasse os **17 milhões de euros**, um valor que ilustra a capacidade transformadora dos modelos comunitários em municípios

España - Portugal
de pequena e média dimensão.

O que é relevante neste caso não reside exclusivamente na capacidade de gerar energia renovável, mas sim na forma como esta infraestrutura se tornou uma **alavanca para novos serviços e novas formas de mobilidade**. Valverde já concluiu a eletrificação da sua frota municipal, impulsionada em parte por iniciativas financiadas através do programa DUS 5000, e dispõe das condições técnicas e sociais necessárias para avançar para modelos como:

- pontos de recarga alimentados com excedentes renováveis,
- infraestruturas de apoio à mobilidade ativa e elétrica,
- a futura ligação a nós regionais de carregamento interoperável.



Imagem 20. Instalação de novas pérgolas fotovoltaicas numa das estruturas localizadas na ampliação do parque industrial de Valverde de Leganés.

No desenvolvimento deste projeto, uma das iniciativas contemplou a instalação de **pérgulas fotovoltaicas**, o que oferece uma oportunidade para utilizar diretamente essa produção de energia renovável para alimentar veículos elétricos, reduzindo custos e dependência da rede. Além disso, a infraestrutura física (sombra e superfície coberta e canalizações) facilita a instalação do carregador sem necessidade de grandes obras. Trata-se de uma solução eficiente alinhada com os objetivos de mobilidade sustentável e transição energética do projeto, reforçando ainda o seu caráter demonstrativo e o seu impacto positivo para os cidadãos.

Esses serviços se encaixam em um ambiente onde a energia é entendida como infraestrutura para a coesão territorial. A CEL, por estar enraizada na comunidade e ser gerida coletivamente, permite que a transição energética se estenda à mobilidade de forma orgânica. É por isso que esse tipo de iniciativa tem a capacidade de se tornar o **núcleo a partir**

España - Portugal

do qual podem ser implementadas soluções de mobilidade limpa, acessível e adaptada ao contexto rural.

Este projeto demonstra que os pequenos municípios têm a capacidade de desempenhar um papel de destaque nos processos de inovação territorial que tradicionalmente têm sido associados a cidades de maior dimensão.

Nesse sentido, o sucesso do projeto reside em fatores como uma cidadania comprometida, uma administração local proativa, a existência de um tecido empresarial interessado em participar e uma abordagem que combina eficiência energética, redução de custos e proteção do meio ambiente. Este processo permitiu que o modelo pudesse ser replicado noutras zonas rurais da Extremadura, Alentejo e Região Centro, especialmente naquelas onde a dispersão territorial, a dependência do veículo privado e a necessidade de serviços energéticos de proximidade se apresentam como desafios comuns.

Em conjunto, Valverde de Leganés oferece um exemplo de como uma comunidade energética pode evoluir da produção renovável para uma **visão conjunta de energia e mobilidade**, capaz de gerar poupanças, impulsionar um modelo energético mais justo e avançar para um território mais sustentável.

b. Community Energy Scotland (Escócia, Reino Unido)

A **Community Energy Scotland (CES)** é um dos principais atores na **promoção da energia renovável gerida por comunidades locais**, especialmente em áreas rurais e remotas. Desde a sua criação, a organização tem acompanhado inúmeras comunidades na implementação de projetos energéticos descentralizados que combinam geração limpa, propriedade coletiva e benefícios económicos, sociais e ambientais para o território.



A sua abordagem parte da ideia da **energia como infraestrutura comunitária**, não apenas como fornecimento. Esta abordagem permitiu que numerosas localidades escocesas (na sua maioria em zonas rurais isoladas) pudessem desenvolver projetos em que os excedentes renováveis de instalações eólicas, solares ou hidroelétricas pudessem ser destinados a:

- alimentar pontos de recarga comunitários,
- colocar em funcionamento determinados **serviços locais**,
- eletrificar veículos municipais ou serviços públicos,
- ou apoiar **sistemas de mobilidade** em zonas com poucas alternativas de

España - Portugal
transporte.

Estes projetos não só respondem à necessidade de descarbonizar as deslocações, como também permitem **reduzir custos** e melhorar a acessibilidade de comunidades dependentes do gasóleo ou do transporte privado. A combinação da geração local e da gestão digital da procura torna estas comunidades exemplos de transição energética aplicáveis a territórios noutras regiões rurais.

O papel da **CES** não se limita ao aconselhamento técnico, mas oferece apoio financeiro, formação, acompanhamento jurídico, ferramentas de planeamento e espaços de colaboração entre comunidades.

Graças à aplicação desta metodologia, a presente iniciativa conseguiu atingir o seu objetivo de escalabilidade, permitindo superar barreiras semelhantes às manifestadas pela região EUROACE, tais como um território caracterizado pela dispersão geográfica, recursos económicos limitados, fenómenos de isolamento, envelhecimento da população e défices históricos em infraestruturas de mobilidade.

Esta capacidade de se adaptar a contextos complexos reforça a utilidade do modelo e o seu potencial de transferência para o âmbito transfronteiriço. Neste quadro, o valor do modelo escocês para a EUROACE reside na sua capacidade de demonstrar que:

- as comunidades energéticas podem gerir tanto a **energia** como a **mobilidade**,
- o carregamento elétrico comunitário funciona mesmo em territórios distantes das grandes cidades,
- e os projetos de pequena escala têm o potencial de se tornarem motores de coesão territorial e desenvolvimento local.

A Community Energy Scotland oferece, portanto, uma referência para avançar em direção a modelos de mobilidade elétrica e renovável em áreas rurais. Sua experiência demonstra que **é possível transformar a mobilidade de um território**, criando serviços mais sustentáveis, acessíveis e adaptados às necessidades específicas das áreas de atuação.

c. **Som Mobilitat (Catalunha, Espanha)**



A cooperativa **Som Mobilitat** representa um exemplo de como a **mobilidade elétrica partilhada** pode articular um modelo de produção e uso sustentável de energia. Sob o lema **«Partilhamos veículos elétricos para uma mobilidade mais**

sustentável», a cooperativa oferece os seus serviços a particulares, empresas, administrações públicas e comunidades energéticas e vizinhas, operando uma frota de veículos 100 % elétricos e fornecendo uma plataforma digital que permite gerir todas as ações a partir de um

Espanha - Portugal

dispositivo móvel.

O que é relevante no seu modelo não reside apenas na eletrificação do veículo, mas também na forma como é gerido a partir de uma estrutura cooperativa sem fins lucrativos, onde cada pessoa ou organização membro tem voz e voto, e onde as decisões sobre tarifas, partilha e sustentabilidade energética são tomadas de forma coletiva. Esta **governança comunitária** garante que a mobilidade deixe de ser um serviço meramente comercial para se transformar num serviço público de proximidade, alinhado com os princípios da economia verde, da mobilidade ativa e do acesso equitativo.



Imagem 21. Veículo elétrico em ponto de recarga

Para a região EUROACE, a Som Mobilitat oferece várias lições valiosas:

- Demonstra que é possível implementar um sistema de mobilidade partilhada elétrica baseado na comunidade, adaptado às realidades locais.
- Evidencia a necessidade de dispor de **uma infraestrutura digital simples e interoperável**, que permita ao utilizador planear o trajeto, aceder ao veículo e gerir a faturação através de uma única aplicação.
- Ilustra como a mobilidade partilhada pode estar ligada a comunidades energéticas para garantir que os veículos elétricos sejam carregados preferencialmente com energia renovável local, fechando assim o ciclo energia-mobilidade e respondendo aos objetivos de transição ecológica.
- Salienta que a escala comunitária funciona como alavanca de mudança, impulsionando a participação e o envolvimento local.

Em suma, Som Mobilitat representa um modelo de mobilidade, energia e governação colaborativa que pode ser adaptado aos municípios da eurorregião para promover um futuro mais acessível e sustentável em termos de mobilidade em espaços geográficos para além dos grandes centros urbanos.

A **Energy4All** é uma organização pioneira no Reino Unido dedicada a facilitar o **desenvolvimento de cooperativas de energia renovável propriedade da comunidade**. O seu modelo baseia-se no estabelecimento de sociedades cooperativas que permitem a participação cidadã, a geração local e o reinvestimento dos lucros no território. Embora o seu foco inicial seja a geração renovável, a sua abordagem oferece chaves para a **mobilidade elétrica comunitária**.



A Energy4All apoiou mais de 30 cooperativas em todo o Reino Unido, mobilizando mais de 100 milhões de libras esterlinas de capital.

O sucesso dhttps://energy4all.co.uk/?utm_source=chatgpt.com Estem prova que os modelos de propriedade comunitária e gestão local podem superar barreiras de financiamento, escalabilidade e aceitação social.

O modelo da Energy4All centra-se na **criação e consolidação de comunidades de energia renovável de propriedade comunitária**, oferecendo apoio em todas as fases do projeto:

desde a identificação de oportunidades e estruturação financeira até à captação de investimento cidadão, gestão operacional e consultoria. O seu trabalho inclui facilitar o desenvolvimento de **parques eólicos, instalações solares, projetos de biomassa e sistemas de energia distribuída**, garantindo que os benefícios económicos sejam reinvestidos no território e que a governação permaneça nas mãos dos parceiros. Além disso, fornece **ferramentas de gestão, serviços administrativos, apoio regulatório e modelos de governança associativos**, permitindo que os projetos sejam viáveis a longo prazo e mantenham um forte enraizamento local.

A geração renovável local pode ser utilizada para abastecer infraestruturas de recarga, reduzindo a dependência da rede convencional, diminuindo custos e melhorando a sustentabilidade da mobilidade.

Nesta linha, a implementação deste modelo demonstra como **a escala comunitária** permite desenvolver projetos de energia e mobilidade em zonas não urbanas, com recursos próprios e autonomia.

Desta forma, o Energy4All mostra que converter a energia num recurso coletivo, acompanhado de uma estrutura de cooperação, facilita a criação de



Imagem 22. Modelo de desenvolvimento ENERGY4ALL

España - Portugal
serviços de mobilidade elétrica comunitária adaptados a ambientes de baixa densidade populacional.

e. SONNENCOMMUNITY

- A organização **sonnen Community** promove um modelo de comunidade energética que vai além do mero consumo individual para avançar em direção à **produção, armazenamento e gestão coletiva de energia limpa**. A sua proposta baseia-se na ligação de residências, empresas e instalações com baterias inteligentes, sistemas fotovoltaicos e software de gestão, de modo que a energia gerada possa ser utilizada quando necessário, favorecendo a autonomia e a eficiência energética.

- Em Espanha, a sonnen alcançou números relevantes: mais de **150 000 baterias instaladas** desde a sua fundação e mais de **250 000 pessoas** que fazem parte da Comunidade sonnen a nível internacional.



Através desta infraestrutura, os utilizadores têm acesso a ferramentas de monitorização do seu consumo, da geração renovável própria e da energia armazenada, aumentando a sua participação e conhecimento sobre o sistema energético.

- A chave do modelo reside em três elementos: **autonomia energética, simplicidade de uso** (“energia mais simples do que nunca”) e **qualidade do fornecimento**, valores que a organização destaca como fundamentais. Por exemplo, entre a sua oferta surge a possibilidade de gerar, armazenar e utilizar a própria energia limpa sem depender de grandes fornecedores externos.

No contexto espanhol, a sonnen Community já trabalha com o sistema sonnen VPP (rede virtual de baterias) e prepara a sua implantação quando o quadro

normativo o permitir. Isto demonstra que a sua sua implantação quando o quadro normativo o permitir. Isto demonstra que a sua infraestrutura tecnológica está concebida para escalar quando a regulamentação o facilitar.



Imagem 23. Modelo da Sonnen Community

España - Portugal

Para a região EUROACE, o modelo da Sonnen Community tem várias implicações muito relevantes:

- Facilita a transição de uma CEL centrada na geração local para um ecossistema mais amplo de **energia partilhada, armazenamento e serviços comunitários**, o que multiplica as oportunidades.
- A sua abordagem comunitária permite que utilizadores individuais e coletivos façam parte de um sistema que oferece benefícios partilhados, reduzindo as barreiras de acesso técnico e económico.
- A sua tecnologia de baterias, monitorização digital e sistema de comunidade energética é replicável e adaptável a municípios de menor escala. Em resumo, a Sonnen Community representa um modelo coerente com a estratégia de transição energética de proximidade, posicionando-se como uma **plataforma energética comunitária e escalável**, com recursos tecnológicos adaptados, que pode servir de base para que as comunidades locais gerem a sua energia de forma participativa.

f. DECARBOMILE

DECARBOMILE é uma iniciativa colaborativa liderada por 31 parceiros europeus, financiada com 7,9 milhões de euros pelo programa de investigação e inovação Horizonte Europa da UE, com o objetivo de impulsionar uma mudança no domínio da logística de última milha verde, promovendo práticas sustentáveis no setor.

O seu foco principal é reduzir as emissões das entregas urbanas através da utilização de veículos alternativos (como **cargo-bikes** e outros modos multimodais), juntamente com ferramentas digitais que otimizam rotas, cargas e operações. Os objetivos gerais do projeto incluem impulsionar a utilização de veículos sustentáveis e multimodais, melhorar a coordenação entre operadores logísticos, comércio e administrações, e incorporar ferramentas TIC avançadas para monitorizar e otimizar as entregas.

A iniciativa está a ser desenvolvida em **quatro Living Labs** localizados em Hamburgo, Logroño, Nantes e Istambul, que servem como cenários de demonstração em grande escala. Além disso, conta com **quatro cidades satélite** (Getafe, Tallin, Gante e Sarajevo) onde as soluções são testadas e ajustadas antes de serem totalmente implementadas. Isto permite verificar a adaptabilidade dos modelos em contextos diversos, desde situações altamente urbanas até ambientes com características socioeconómicas ou logísticas distintas.

Por exemplo, na cidade de **Logroño**, inaugurou em 2025 o seu primeiro **microcentro** no centro da cidade. Este espaço flexível e modular permite que os fornecedores de logística

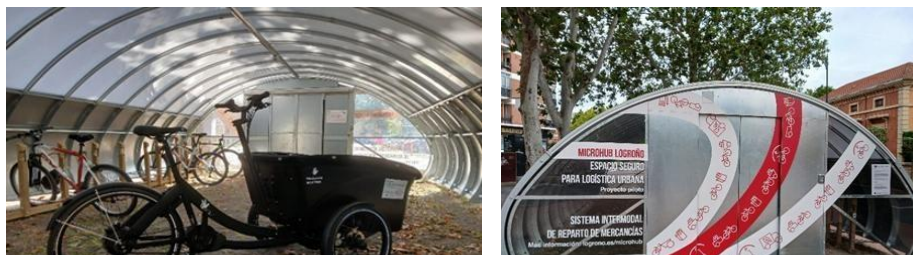


Imagem 24. Microhub Logroño

transfiram mercadorias de carrinhas para bicicletas ou triciclos elétricos de carga para uma entrega de última milha mais limpa. Ou seja, é um pequeno centro logístico urbano que funciona como cais de carga ou ponto de transferência. As mercadorias chegam em carrinhas ou camiões provenientes de zonas industriais ou de distribuição grossista, mas nesse hub são transferidas para veículos sustentáveis (principalmente **bicicletas ou triciclos elétricos** de carga).

O serviço não é apenas para grandes operadores: o *hub* e as *bicicletas de carga* municipais estão disponíveis gratuitamente, por um período limitado, para comércio locais, entregadores e cidadãos que desejam fazer entregas ou transportar mercadorias dentro da cidade. O objetivo é oferecer uma alternativa real à entrega tradicional com carrinhas, democratizando o acesso a uma logística sustentável.

A Decarbomile combina tecnologia, governação urbana, colaboração público-privada e adaptação ao contexto local. Em Logroño, isso significa que o município, associações comerciais, operadores logísticos e cidadãos participam em workshops e consultas para adaptar o modelo às necessidades reais. Além do *micro-hub*, o projeto prevê outros desenvolvimentos, como a instalação de cacifos inteligentes («smart- lockers») que permitem deixar/recolher pacotes em pontos centrais, contribuindo para reduzir as entregas falhadas e otimizar as rotas.

Nas outras cidades objeto de estudo, estão a ser desenvolvidos outros tipos de transporte logístico de última milha. Por exemplo, em **Hamburgo ou Ghent**, por serem cidades costeiras, essa logística baseia-se na combinação do transporte fluvial elétrico com a distribuição terrestre com zero emissões, aproveitando a sua densa rede de canais para transportar mercadorias dos grandes centros logísticos até um ponto de descarga situado no coração urbano. Lá chega um barco elétrico especialmente concebido para transportar contentores modulares que, uma vez desembarcados, são transferidos diretamente para bicicletas elétricas de carga que operam no centro da cidade. Em **Nantes**, por exemplo, são utilizados contentores instalados como *micro-hubs* estáticos, noutras são habilitados *hubs móveis*: camiões que estacionam temporariamente em zonas estratégicas para servir como

España - Portugal

plataforma de transferência para *bicicletas de carga*. Também se aproveitam garagens de autocarros como espaços logísticos noturnos ou de armazenamento intermédio, integrando assim a logística com outras infraestruturas municipais. A partir destes nós, a distribuição é feita principalmente com bicicletas elétricas de carga, ligando vários micro-pontos de entrega pedonal ou comercial.

Em **Getafe**, como exemplo de cidade mais pequena, o sistema baseia-se na utilização de um mercado municipal como *micro-hub* a partir do qual as encomendas são distribuídas por meio de bicicletas de carga. A ideia é concentrar num único ponto as encomendas que chegariam de forma dispersa aos centros urbanos e coordenar a sua distribuição de forma mais limpa e organizada. Utilizar um mercado como espaço logístico facilita a aceitação dos cidadãos, reduz custos e permite integrar a atividade num ambiente já preparado para a receção de mercadorias. Desta forma, a logística de última milha é realizada com meios elétricos e percursos curtos, reduzindo significativamente as emissões e a presença de carrinhas em áreas comerciais e residenciais.

É possível verificar como a ideia e os objetivos da metodologia nas diferentes cidades são semelhantes, adaptando a logística a cada uma delas, dependendo da sua estrutura, organização e possibilidades. As lições aprendidas nestes Living Labs urbanos são especialmente valiosas para projetar modelos de distribuição eficientes em **áreas rurais**, onde a dispersão territorial, a baixa intensidade da procura e a falta de infraestruturas logísticas exigem soluções flexíveis e altamente adaptáveis. A experiência adquirida nessas cidades fornece uma estrutura sólida que pode ser usada posteriormente para propor sistemas de distribuição de última milha em territórios rurais, aproveitando os recursos existentes, promovendo a multimodalidade e reduzindo o impacto ambiental sem a necessidade de grandes investimentos.

g. CARGO HITCHING (MILLINGEN AAN DE RUN-PAÍSES BAJOS)

O objetivo deste tipo de projetos e experiências é utilizar a capacidade do **transporte público** (autocarros) para transportar encomendas entre núcleos e *micro-hubs* rurais (modelo «cargo-hitching») como alternativa para reduzir os quilómetros percorridos por carrinhas. Muito interessante onde a rede de autocarros cobre aldeias próximas.



É um projeto que surge com o objetivo de aproveitar o espaço livre nos autocarros (ou outros transportes públicos) para transportar encomendas, reduzindo o tráfego, as emissões e os custos logísticos.

España - Portugal

Assim, em vez de utilizar carrinhas ou veículos dedicados para transportar mercadorias para localidades dispersas ou com baixa densidade, as encomendas «viajam» como bagagem acompanhando os passageiros nos autocarros convencionais que já fazem esse trajeto todos os dias. Esta solução surge de um duplo desafio: por um lado, a baixa ocupação típica do transporte público em **zonas rurais** e, por outro, o alto custo que representa para as empresas de entrega chegar a essas áreas. O projeto responde a ambos os problemas simultaneamente, apoiando-se também numa abordagem social e participativa.

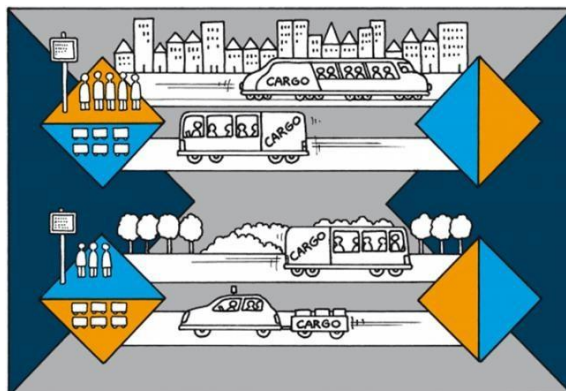


Imagem 25. Representação do modelo cargo-hitching

A logística do processo seria muito simples: ao fazer uma compra online, as pessoas utilizam como endereço um pequeno ponto logístico situado na principal cidade da região. Lá, as encomendas são agrupadas e organizadas em carrinhos ou trolleys, para que possam ser facilmente transportadas no autocarro. Em cada viagem, um acompanhante autorizado encarrega-se de carregar as encomendas, supervisioná-las durante o trajeto e descarregá-las ao chegar à localidade de destino, onde são depositadas num ponto de recolha próximo da paragem. Os utilizadores podem recolher as suas encomendas ou, quando necessário, é feita uma **entrega de bicicleta** para completar a última milha sem emissões. Todo o processo aproveita exclusivamente recursos já existentes — linhas de autocarro, infraestruturas básicas e pessoal de apoio disponível —, evitando investimentos elevados e mantendo o modelo dentro de uma escala realista.

É possível validar um sistema replicável que reduza as emissões, contribua para a coesão territorial, melhore a acessibilidade dos serviços logísticos e reforce o papel do transporte público como eixo estrutural da mobilidade em áreas rurais. Em essência, propõe uma abordagem de logística participativa que combina eficiência, sustentabilidade e valor social, mostrando que é possível transformar um problema (veículos subutilizados e entregas dispendiosas) numa solução com benefícios para toda a comunidade.

España - Portugal

Esta abordagem também abre a porta a uma nova visão da mobilidade: o transporte deixa de ser apenas um serviço para pessoas e passa a ser um recurso multifuncional onde passageiros e mercadorias coexistem sem interferências operacionais.

Existem as três estimativas seguintes, de acordo com a procura média para o transporte de encomendas de Nijmegen a Millingen aan de Rijn:

- Se a procura fosse de **30 encomendas por dia**, o transporte rondaria os 0,68 € por encomenda, reduzindo aproximadamente **25 kg de CO₂** por dia, o equivalente a cerca de **11-12 litros de gasóleo** não consumidos.
- Se a procura fosse de **100 encomendas por dia**, o transporte custaria cerca de 0,42 € por encomenda, reduzindo aproximadamente **36 kg de CO₂** por dia, o equivalente a cerca de **18 litros de gasóleo** não consumidos.
- Se a procura fosse de **300 pacotes por dia**, o transporte rondaria os 0,39 €/pacote, reduzindo aproximadamente **25 kg de CO₂** por dia, o equivalente a cerca de **25 litros de gasóleo** não consumidos.

Para levar a cabo este projeto, as instituições académicas participaram realizando investigação aplicada e análise de dados, o que permitiu otimizar o funcionamento do sistema, ajustar o planeamento e avaliar o seu impacto real. Cerca de uma centena de residências e empresas aceitaram receber as suas encomendas através deste novo modelo, um aspeto fundamental para demonstrar que o conceito poderia funcionar num ambiente real e com utilizadores autênticos.

h. SHAREDH2-SUDOE

Este projeto europeu tem como objetivo consolidar o **hidrogénio renovável** como uma solução viável de **armazenamento de energia** em comunidades autossuficientes, especialmente em **zonas rurais**. Um dos seus principais objetivos é elaborar um roteiro para uma economia europeia baseada em energias renováveis, com especial ênfase no hidrogénio verde. A iniciativa também envolve atores-chave do setor energético, como autoridades locais, empresas, consumidores, instituições educativas e comunidades energéticas.



Imagem 26. Cartaz SHAREDH2-SUDOE

Uma das primeiras conquistas deste projeto foi o desenvolvimento de um diagnóstico sobre a geração, distribuição, armazenamento e uso de hidrogénio verde na área SUDOE em pequena escala. Esta iniciativa permite avaliar o consumo de energia através do desenvolvimento de uma plataforma de previsão que analisa o excedente energético das comunidades participantes.

O método de funcionamento consiste em utilizar excedentes de energia renovável (solar ou outras) para produzir hidrogénio por eletrólise, armazená-lo e, em seguida, utilizá-lo para eletricidade, aquecimento ou mesmo mobilidade sustentável (veículos, bicicletas a hidrogénio) em áreas rurais ou industriais de pequena dimensão. Em vez de desperdiçar o excedente de energia ou vendê-lo à rede a baixo custo, o SharedH2-SUDOE propõe transformá-lo em hidrogénio, que pode

alimentar diversas aplicações, como mobilidade ligeira, aquecimento, bombeamento de água,

pequenos processos industriais ou mesmo mobilidade interurbana, aumentando a autonomia energética da comunidade, através do armazenamento desse hidrogénio em tanques adaptados.

O uso do hidrogénio verde produzido permite que os excedentes sejam armazenados em grandes quantidades durante semanas ou meses sem perda de energia. Outra vantagem é que o hidrogénio permite acumular energia em grande escala de forma modular e transportável. É possível produzir hidrogénio num parque industrial ou numa freguesia, armazená-lo em tanques e depois utilizá-lo em mobilidade, aquecimento ou serviços comunitários, mesmo em núcleos remotos ou sem ligação robusta à rede elétrica. As baterias, por outro lado, requerem instalação no local de consumo e não são facilmente transportáveis. Isto torna-as ideais para aproveitar excedentes de energia renovável em momentos de baixa procura e depois utilizá-las quando necessário, mesmo para aplicações diferentes da eletricidade.

Do ponto de vista tecnológico, o funcionamento do SharedH2-SUDOE combina geração renovável distribuída, controlo inteligente e armazenamento de hidrogénio. A energia gerada por fontes renováveis, principalmente solar, é canalizada para um eletrolisador que produz hidrogénio a partir da água. Este hidrogénio é armazenado em depósitos adequados e pode ser reconvertido em eletricidade através de pilhas de combustível quando a procura o exige.

A chave deste sistema é a sua flexibilidade e capacidade de desacoplar a geração da procura, e a sua plataforma preditiva integrada no projeto permite otimizar a operação, garantindo que a produção e o uso do hidrogénio coincidam com as necessidades reais da

España - Portugal

comunidade, maximizando a eficiência e reduzindo custos.

Permite que pequenas comunidades obtenham autonomia energética, reduzindo a dependência da rede elétrica centralizada e dos combustíveis fósseis. Também multiplica o valor das instalações renováveis existentes, ao converter excedentes num vetor energético versátil que pode ser usado para mobilidade, aquecimento ou serviços locais. Por último, promove a criação de emprego local e atividades económicas associadas à produção, armazenamento e gestão do hidrogénio, contribuindo para a revitalização de territórios despovoados.

i. TRANSPORTE SOB DEMANDA

Em diferentes zonas rurais estão a ser implementados os sistemas «transport on demand», que consistem numa forma de transporte público mais sustentável, baseada na realização do transporte sempre que **este** é solicitado.

No País Basco, o projeto **Bizkaibus** representa uma mudança profunda na forma de oferecer transporte público em zonas rurais de **Bizkaia**, especialmente em regiões onde a população está muito dispersa e o transporte tradicional é insuficiente. As aldeias e zonas rurais tendem a ficar excluídas de um transporte público eficiente porque manter linhas fixas com autocarros de grande porte não é rentável e muitas vezes circulam quase vazios. Em resposta a este problema estrutural, a Diputación de Bizkaia decidiu testar um modelo de mobilidade completamente diferente, mais flexível e adaptável, baseado em microautocarros e num design inteligente de rotas e horários.

As paragens são ampliadas, as frequências aumentadas e os horários alargados, incluindo fins de semana, com o objetivo de melhor cobrir municípios como Elantxobe, Ea, Ibarangelu, Ereño, Kortezubi, Sukarrieta, Mendata ou Nabarniz. Desta forma, a rede adapta-se à geografia real da região, garantindo que mesmo as pequenas localidades tenham uma ligação mínima, mas digna, com um centro regional. Uma vez implementado o sistema, o objetivo final é transformar este piloto num sistema totalmente **sob demanda**. Este modelo permitirá que as pessoas solicitem a sua viagem indicando a origem, o destino e a hora desejada através de uma aplicação ou por telefone, cujos pedidos serão integrados num sistema informático que otimizará as viagens em tempo real, atribuindo os microautocarros aos percursos mais eficientes e simultaneamente adaptados à procura. Isto implica que o autocarro não passará por paragens onde não há necessidade, não percorrerá rotas desnecessárias e poderá reorganizar o seu trajeto de acordo com as solicitações dos utilizadores. Para uma melhor coordenação, será implementado um centro de controlo e um call center que receberão solicitações, monitorizarão fluxos e garantirão que cada utilizador

España - Portugal

receba uma resposta.

Além de não fazer trajetos desnecessários e melhorar a eficiência do transporte, também serão implementados gradualmente autocarros elétricos.

Por outro lado, em outras zonas da Europa estão a ser realizadas práticas semelhantes, como a realizada em **Wattens (Áustria)**, onde foi implementado um sistema de transporte inteligente sob demanda, cujo objetivo é complementar e ampliar a rede de transporte público tradicional nessas «zonas vazias».

Em vez de seguirem rotas pré-determinadas, estes veículos planeiam cada trajeto com base nas solicitações dos utilizadores. O que torna este sistema possível é o software da Via, que utiliza algoritmos inteligentes para agrupar viagens, calcular rotas ótimas e atribuir **paragens virtuais** próximas a cada utilizador. Na prática, isso significa que os habitantes ou visitantes podem reservar uma viagem a partir de uma aplicação ou por telefone, o sistema indica um ponto de recolha localizado a poucos minutos a pé e um veículo leva-os a outro ponto próximo do seu destino. O modelo rompe completamente com a rigidez das linhas clássicas: em vez de esperar pelo autocarro, é o autocarro que se organiza em tempo real de acordo com a procura dos utilizadores.

A filosofia por trás do **RegioFlink** está ligada a uma mudança estrutural na mobilidade rural: criar ecossistemas de transporte integrados, onde o transporte público não seja simplesmente um grande autocarro que passa a determinadas horas, mas uma rede flexível que se adapta aos padrões reais de vida da população.

j. BIOVILL (BIOENERGY VILLAGES)

Nasceu com o objetivo de promover e adaptar em vários países do sudeste da Europa (Croácia, Macedónia do Norte, Roménia, Sérvia e Eslovénia) o modelo de «aldeia bioenergética» que já existia com sucesso em países como a Alemanha ou a Áustria.

O projeto BioVill aborda os conceitos de «aldeia bioenergética», que explica como uma comunidade rural pode autogerir a sua energia utilizando recursos locais de biomassa para cobrir as suas necessidades energéticas (aquecimento, eletricidade, calor, etc.) com uma abordagem coletiva, sustentável e replicável.

Para isso, o que se faz nessas comunidades é mobilizar a geração de calor e eletricidade a partir de biomassa sólida, construir redes locais de aquecimento, criar cadeias de valor ligadas à **biomassa** (incluindo coleta, tratamento e distribuição) e promover o envolvimento da comunidade, autoridades, agricultores, proprietários florestais, pequenas indústrias...

O conceito central de «aldeia bioenergética» implica que a comunidade utilize recursos locais como combustível e que várias tecnologias sejam combinadas de acordo com as

España - Portugal

necessidades: caldeiras a aparas ou pellets, fogões domésticos, caldeiras a lenha, centrais de biogás... Em muitos casos, é instalada uma rede de aquecimento urbano, que distribui o calor gerado a partir de uma central para vários edifícios da comunidade: habitações, edifícios públicos, empresas, etc.

São soluções atraentes e inovadoras, uma vez que podem abastecer um vasto grupo de entidades e comunidades rurais, utilizando recursos ecológicos e sustentáveis locais. Os projetos já existentes geram dezenas de GWh de calor aproveitável por ano, além de vários GWh de eletricidade, o que cobriria substancialmente as necessidades térmicas e energéticas das comunidades. Por outro lado, promove o desenvolvimento económico local através da criação de empregos diretos na recolha, transformação e distribuição de biomassa, e gera oportunidades para silvicultores, agricultores e pequenas empresas, um aspeto necessário para zonas rurais afastadas das grandes cidades que procuram o crescimento tecnológico e novas oportunidades.

Além disso, por ser comunitário, permite repartir custos e benefícios entre muitos atores, como vizinhos, municípios, pequenas empresas e agricultores. Isso reduz os riscos individuais, melhora a viabilidade económica e favorece o envolvimento da população, a governança local, a coesão social e o compromisso com o projeto. Contribui também para travar o despovoamento: ao gerar emprego local, serviços energéticos acessíveis, melhorar a qualidade de vida e oferecer estabilidade às famílias e às empresas, reforça-se a atratividade do território.

14.2. Análise de projetos-piloto e experiências bem-sucedidas na região EUROACE e outras regiões semelhantes.

A análise das experiências-piloto na região EUROACE e em territórios com características semelhantes deve ser entendida como uma oportunidade para compreender a forma como a transição energética e a mobilidade sustentável podem ser implementadas em conjunto, especialmente em zonas rurais e transfronteiriças. Para além de descrever iniciativas concretas, trata-se de identificar **padrões de sucesso**, valores comuns e mecanismos que permitam que estas soluções prosperem e se adaptem a realidades territoriais complexas.

Nos últimos anos, a Europa impulsionou uma visão de transformação territorial baseada na combinação de energias renováveis, digitalização, cooperação entre municípios e participação cidadã. Esta perspetiva reflete-se claramente nos projetos que surgiram tanto na Extremadura como no Alentejo e na Região Centro, onde as comunidades energéticas atuam como **infraestruturas sociais e tecnológicas** capazes de articular serviços energéticos,

España - Portugal

movilidade elétrica e novos modelos colaborativos.

A cooperação entre regiões pode traduzir-se em resultados tangíveis para os cidadãos. Neste contexto, a abordagem da TRANSCOM propõe uma mudança de paradigma, deixando de conceber a energia como um fornecimento e dando cada vez mais importância à sua conversão numa alavanca para novos serviços partilhados, acessíveis e sustentáveis.

Os projetos-piloto de bicicletas elétricas em municípios do Alto Alentejo ou os diagnósticos de mobilidade elétrica impulsionados na Extremadura confirmam que, mesmo em territórios com baixa densidade, existe potencial para impulsionar um modelo mais sustentável através da gestão comunitária da energia renovável.

Na Extremadura, iniciativas como a comunidade energética de **Valverde de Leganés** mostram como uma pequena localidade tem a capacidade de liderar processos de transição energética com a participação dos cidadãos, do tecido empresarial local e da administração municipal. Embora o seu âmbito atual se centre na geração e no autoconsumo coletivo, o projeto encarna princípios que estão presentes nas estratégias de economia verde, circular e digital da região. Este quadro oferece as condições adequadas para evoluir para soluções de mobilidade elétrica, como pontos de recarga alimentados por excedentes fotovoltaicos, frotas municipais eletrificadas ou serviços de partilha de carros à escala local, o que poderia reforçar tanto a acessibilidade como a sustentabilidade do município e do seu entorno regional.

Do lado português, tanto **o Alentejo** como **a Região Centro** desenvolveram estudos, diagnósticos e projetos-piloto que colocam as comunidades energéticas como atores-chave na transição para uma mobilidade com baixas emissões. Estes territórios apostaram na mobilidade sustentável no âmbito das suas estratégias de desenvolvimento regional, dando prioridade à **valorização dos recursos locais**, à **economia circular** e à **coesão territorial**. A implementação de soluções como estações solares para bicicletas elétricas, redes de recarga em energias renováveis ou modelos de mobilidade partilhada geridos em proximidade respondem a esta visão que combina inovação tecnológica, participação cidadã e serviços públicos de proximidade. Neste contexto, as comunidades energéticas tornam-se plataformas que permitem articular serviços transversais onde a energia, a mobilidade e a digitalização avançam em conjunto.

A comparação com regiões europeias semelhantes permite identificar elementos comuns que reforçam a **replicabilidade** destas iniciativas. Em territórios onde já existem experiências consolidadas, observa-se que os projetos que prosperam são aqueles com modelos participativos, digitalização, soluções modulares e uma forte ligação com o

España - Portugal

ambiente local. Este tipo de iniciativas adapta-se especialmente bem a zonas rurais, onde a proximidade social, a cooperação municipal e a utilização eficiente dos recursos energéticos constituem uma vantagem competitiva em relação a modelos mais centralizados.

Em conjunto, estas experiências confirmam que a união entre energia renovável e mobilidade sustentável não é apenas uma questão tecnológica, mas requer sistemas de governação robustos, processos participativos, serviços públicos de proximidade e um planeamento territorial que coloque a equidade e a coesão como princípios orientadores. Exige também uma abordagem que combine **inovação técnica** (carregamento inteligente, plataformas digitais, armazenamento de energia) com **inovação social** (participação cidadã, redes de colaboração entre municípios). É precisamente esta dupla dimensão que permite às comunidades energéticas atuarem como **nós de transformação local**, capazes de dinamizar novos serviços, melhorar a qualidade de vida e reforçar a resiliência dos territórios rurais.

A região EUROACE, devido ao seu carácter transfronteiriço e à estrutura socioeconómica dos seus municípios, apresenta um cenário propício para a implementação destas soluções. A cooperação institucional que a caracteriza, aliada ao compromisso regional com a sustentabilidade, a inovação e a economia verde, coloca as suas comunidades energéticas numa uma posição privilegiada para adaptar, ampliar e replicar as boas práticas analisadas. A experiência mostra que, quando a energia é gerida localmente e integrada com a mobilidade e a digitalização, são gerados múltiplos benefícios, tais como a redução das emissões, poupanças económicas, acessibilidade e fortalecimento do tecido social e empresarial.

À luz dos casos concretos analisados, observa-se que todas as iniciativas partilham princípios que são relevantes para uma região transfronteiriça como a EUROACE: a união entre energias renováveis e serviços locais, a participação cidadã como motor de mudança e a capacidade de gerar impactos sociais e económicos, mesmo em municípios de pequena dimensão.

Com o objetivo de sintetizar estes aprendizados e destacar os aspetos que podem orientar futuras ações no território, apresentamos a seguir uma tabela comparativa que reúne as **boas práticas, os aprendizados-chave e os elementos com maior potencial de transferência para a realidade da EUROACE**. Esta síntese não só resume o exposto no capítulo, como também fornece um quadro de referência para apoiar a tomada de decisões, a conceção de projetos-piloto e a consolidação de um modelo próprio de transição energética e mobilidade sustentável na euronorregião.

14.3. Avaliação da transferibilidade rural: rumo a uma adaptação territorial no espaço EUROACE.

A utilidade das boas práticas analisadas não reside apenas na sua inovação ou no seu sucesso noutros países ou regiões, mas na sua capacidade real de serem **adaptadas, ampliadas e sustentadas** num ambiente demográfico e territorial muito particular como o da eutorregião EUROACE.

Os territórios rurais da Extremadura, Alentejo e Região Centro partilham uma estrutura espacial caracterizada por **baixa densidade populacional, dispersão entre núcleos populacionais, mobilidade obrigatória para centros regionais e uma capacidade administrativa municipal altamente heterogénea**. Estes fatores condicionam, mas não impedem, a adoção de soluções energéticas e de mobilidade sustentável.

A chave consiste em avaliar a sua **transferibilidade**, ou seja, determinar quais os elementos dos modelos analisados que podem ser integrados eficazmente neste meio rural, quais os que requerem adaptação e em que condições é possível a sua implementação.

14.3.1. Transferibilidade dos modelos energéticos comunitários

Os modelos de comunidades energéticas, como os observados em Valverde de Leganés, Energy4All ou sonnenCommunity, apresentam uma **elevada capacidade de transferência para o meio rural**. Estes modelos encaixam-se naturalmente em municípios pequenos porque se organizam em torno da proximidade, da participação cidadã e da utilização dos recursos locais. A geração distribuída, a propriedade coletiva e a gestão comunitária permitem que a energia renovável seja acessível, compreensível e socialmente legitimada, elementos essenciais para que a transição energética avance em territórios onde os cidadãos mantêm uma relação estreita com a governação local.

A sua adaptação territorial é reforçada pela abundância de espaços disponíveis: telhados de edifícios públicos, terrenos municipais, zonas industriais de pequena escala e pelas próprias dinâmicas de coesão social do meio rural, onde a confiança mútua e a capacidade de cooperação são maiores do que em ambientes urbanos.

No entanto, a transferibilidade não é automática. Requer certas **condições facilitadoras**, como a existência de uma autarquia comprometida, cidadãos informados e acesso a financiamento público para fazer face ao investimento inicial. Além disso, em algumas áreas rurais podem surgir limitações relacionadas com a capacidade da rede elétrica ou com a falta de pessoal técnico especializado, o que torna indispensável um acompanhamento contínuo por parte de estruturas supramunicipais como o STAC.

España - Portugal

Em conjunto, a experiência demonstra que **as comunidades energéticas são a solução mais imediatamente transferível para o território rural EUROACE**, não só pela sua viabilidade técnica, mas também porque se enquadram na forma como os municípios entendem a gestão de recursos e a prestação de serviços.

14.3.2. Transferibilidade dos serviços de mobilidade elétrica comunitária

No caso dos modelos de mobilidade partilhada ou mobilidade elétrica comunitária, como o Som Mobilitat, a transferibilidade torna-se mais matizada.

Em municípios pequenos, a utilização de veículos elétricos partilhados pode ser insuficiente para garantir a sustentabilidade do serviço, devido à baixa densidade populacional e à frequência limitada das deslocações. No entanto, quando estas soluções são propostas **à escala regional ou supramunicipal**, o que aumenta significativamente a sua viabilidade. A mobilidade rural não pode ser entendida apenas da perspetiva de cada município isolado: deve ser analisada a partir da dinâmica funcional que liga os habitantes às capitais regionais, áreas de saúde, centros educativos e polos comerciais.

Através de uma abordagem regional, estas iniciativas podem oferecer um serviço complementar ao veículo privado, especialmente para grupos com menor capacidade de acesso à mobilidade, como idosos, jovens sem veículo próprio, mulheres em municípios isolados, e cobrir deslocações diárias ou de média distância.

A digitalização desempenha um papel relevante nesta transferência. As plataformas de gestão devem ser intuitivas e acessíveis para que o serviço possa ser utilizado por toda a população, independentemente do seu nível de literacia digital.

Portanto, a mobilidade elétrica partilhada é **parcialmente transferível**: não é uma solução universal para todos os municípios rurais, mas representa uma alternativa viável quando articulada em rede, quando ligada a pontos de recarga alimentados por comunidades energéticas e quando gerida a partir de estruturas regionais que garantem a continuidade e a otimização dos recursos.

14.3.3. Transferibilidade de da infraestrutura de carregamento alimentada por energia comunitária

A implantação de pontos de recarga ligados à geração renovável local constitui uma das soluções com maior potencial territorial. A sua transferibilidade é **muito elevada**, porque responde diretamente a duas realidades do território EUROACE: **a elevada dependência do**

Espanha - Portugal

veículo privado e a atual ausência de uma rede de recarga suficientemente capilar e funcional no meio rural.

A possibilidade de alimentar estes pontos a partir de comunidades energéticas permite reduzir significativamente os custos energéticos associados ao seu funcionamento e facilita a sua manutenção a longo prazo. Além disso, a localização estratégica dos carregadores em centros regionais, espaços públicos, zonas industriais ou áreas turísticas permite maximizar a sua utilização e torná-los elementos estruturais da oferta de serviços do território.

No entanto, a sua implantação exige certas condições técnicas, como a existência de potência suficiente na rede ou a possibilidade de reforçá-la a um custo razoável. Em alguns casos, especialmente em pequenos núcleos dispersos, pode ser necessário optar por carregadores de potência moderada ou soluções progressivas de instalação.

14.3.4. Transferibilidade de soluções avançadas: armazenamento, redes inteligentes e modelos de financiamento cooperativo

As soluções tecnologicamente mais avançadas, como redes comunitárias de baterias ou sistemas de armazenamento virtual, apresentam uma **transferibilidade mais limitada e condicionada**. Embora possam oferecer benefícios substanciais, especialmente em termos de flexibilidade energética, gestão de excedentes e recarga inteligente, elas exigem um grau de maturidade técnica, financeira e regulatória que ainda não está disponível em todos os municípios.

Este tipo de soluções é transferível quando as comunidades energéticas atingem um nível suficiente de consolidação ou quando se trata de municípios com condições particularmente favoráveis. Em contrapartida, é pouco adequado como primeira medida em ambientes onde os recursos humanos e financeiros são escassos.

Da mesma forma, os modelos de financiamento baseados no investimento cidadão, como o Energy4All, são transferíveis, mas apenas quando existe capacidade económica e uma cultura participativa sólida. Em determinados municípios rurais com população envelhecida e rendimento médio baixo, este esquema pode exigir acompanhamento institucional para ser viável.

14.3.5. Aterragem territorial: rumo a um modelo adaptado ao contexto rural EUROACE

Considerando o conjunto de casos analisados e as particularidades da eutorregião, pode-se concluir que a transferibilidade não consiste em replicar uma solução de forma literal, mas

España - Portugal

em **adaptá-la inteligentemente ao território**, respeitando os seus ritmos, a sua escala e a sua capacidade social e administrativa.

No território rural EUROACE, o caminho mais realista e eficaz para a implementação de soluções de mobilidade sustentável ligadas à energia comunitária baseia-se em:

- **Um primeiro nível de implementação**, baseado em comunidades energéticas locais, autoconsumo partilhado e pontos de recarga básicos alimentados com energia renovável.
- **Um segundo nível**, focado em serviços regionais de mobilidade elétrica partilhada e recarga interoperável, onde a massa crítica e a rede viária justificam o investimento.
- **Um terceiro nível**, destinado a municípios ou regiões com maior maturidade, onde se integram armazenamento comunitário, digitalização avançada e modelos financeiros cooperativos.

Esta abordagem progressiva permite que o território avance para a descarbonização sem criar disparidades entre municípios, garantindo que as soluções sejam sustentáveis, compreensíveis e aceitáveis para as comunidades locais.

Em suma, a transferibilidade rural no território EUROACE não só é possível, como desejável: os casos analisados oferecem uma base sólida para construir soluções que respondam às necessidades reais do território, aproveitem os seus recursos energéticos e reforcem a coesão social e territorial.

14.4. Identificação de barreiras e condicionantes facilitadores

A transposição das boas práticas analisadas para o território rural EUROACE exige compreender como as dinâmicas demográficas, funcionais e socioeconómicas do espaço transfronteiriço condicionam a implementação de soluções energéticas e de mobilidade sustentável.

O conjunto do território com baixa densidade, dispersão, mobilidade intermunicipal obrigatória e capacidade administrativa limitada não impede a adoção de modelos inovadores; pelo contrário, obriga a reconhecer que a sua implementação deve ajustar-se a escalas, ritmos e estratégias específicas.

Esta secção identifica, portanto, as principais barreiras detetadas na implementação de soluções de mobilidade sustentável ligadas a comunidades energéticas em ambientes rurais, bem como os fatores facilitadores que permitem superá-las e gerar um quadro favorável ao seu desenvolvimento.

14.4.1. Barreiras à implementação em territórios rurais EUROACE

Barreiras	Tipo	Descrição
Estruturais	Baixa densidade populacional, massa crítica insuficiente	Os modelos de mobilidade partilhada ou de serviços comunitários sustentáveis dependem de um número mínimo de utilizadores recorrentes. Em municípios pequenos, esta procura é insuficiente para garantir a continuidade operacional sem apoio supramunicipal.
	Dispersão territorial e longas distâncias entre núcleos populacionais.	Dificulta a otimização das rotas, aumenta os custos operacionais e limita a eficácia dos serviços centralizados.
Infraestruturais	Capacidade limitada da rede elétrica local	A implantação de carregadores de média ou alta potência requer, por vezes, o reforço da rede de baixa tensão e/ou centros de transformação, o que pode elevar os custos iniciais.
	Escassez de infraestruturas digitais e de gestão	Alguns modelos, como o carregamento inteligente ou a mobilidade partilhada digital, requerem conectividade sólida e sistemas interoperáveis que ainda não estão generalizados.
Socioeconómicas	Envelhecimento da população e diversidade de perfis digitais	Dificulta a adoção de plataformas de mobilidade ou de sistemas avançados de gestão energética devido à acentuada lacuna tecnológica geracional
	Capacidade financeira municipal e cidadã limitada	Reduz a possibilidade de investir em projetos inovadores sem apoio externo ou modelos de financiamento participativo.
Institucionais e de governação	Recursos técnicos municipais insuficientes	O planeamento, a implementação e o acompanhamento de projetos energéticos e de mobilidade requerem tempo, formação e continuidade administrativa que nem sempre estão disponíveis
	Falta de estruturas supramunicipais consolidadas	Muitas soluções só são viáveis se forem articuladas em rede: comarcas, associações ou agrupamentos de comunidades energéticas.

14.4.2. Condicionantes facilitadores: elementos que facilitam a implementação

Apesar das limitações descritas, os casos analisados revelam que existem **fatores facilitadores muito sólidos** que permitem superar barreiras e adaptar os modelos de forma eficaz ao ambiente rural EUROACE.

Condicionantes	Descrição
Governança cooperativa e participação cidadã	Modelos como Valverde de Leganés, CES ou Som Mobilitat demonstram que o envolvimento da comunidade na tomada de decisões gera compromisso, estabilidade, motivação para manter o serviço e legitimidade social para inovar
Escala regional ou supramunicipal	As evidências apontam que muitas barreiras são resolvidas quando os serviços são partilhados entre vários municípios , as infraestruturas são planeadas em conjunto e os custos são distribuídos equitativamente.
A energia como infraestrutura facilitadora	- A capacidade de gerar e gerir energia renovável local abre as portas para alimentar pontos de recarga, eletrificar frotas municipais, oferecer serviços de mobilidade a custo reduzido e habilitar modelos de recarga inteligente com baterias comunitárias. - A energia torna-se um motor de coesão territorial.
Assistência técnica estável e acompanhamento contínuo	- O papel desempenhado por entidades como a Community Energy Scotland demonstra que um serviço técnico estável, conhecimento especializado acessível e acompanhamento regulatório e administrativo são determinantes para que projetos rurais alcancem maturidade e continuidade. - O STAC do projeto TRANSCOM pode cumprir esta função.
Financiamento público e mecanismos de investimento comunitário	Os programas europeus (FEDER, PRTR, Interreg) permitem reduzir o encargo financeiro inicial, assumir os custos de infraestrutura e implementar projetos-piloto que consolidam boas práticas. - Modelos participativos como os da Energy4All complementam este financiamento.
Digitalização acessível e interoperável	Plataformas simples e universais , como as utilizadas pela Som Mobilitat, facilitam a gestão de serviços em contextos com pouca capacidade administrativa, a integração entre energia e mobilidade e a expansão para municípios com menos recursos.

14.4.3. Síntese: um território com desafios, mas também com capacidades facilitadoras

A análise conjunta permite concluir que a implementação de soluções de mobilidade sustentável ligadas a comunidades energéticas é **viável e estratégica** no território EUROACE, desde que sejam cumpridas três premissas:

1. **Adaptar a escala de ação.** A escala de ação deve ser municipal para a energia e regional para a mobilidade.
2. **Acompanhar a implementação com apoio técnico e financeiro**, evitando sobrecarregar os municípios pequenos e garantindo a continuidade.
3. **Construir modelos baseados na governação comunitária e na cooperação institucional**, replicando os elementos mais robustos observados nas boas práticas.

Apesar das barreiras, os fatores facilitadores permitem adaptar os modelos analisados à realidade rural, oferecendo soluções capazes de fortalecer a coesão territorial, reduzir os custos energéticos e melhorar a acessibilidade em zonas dispersas.

14.5. Adaptação no território rural EUROACE

A leitura conjunta dos casos analisados, dos projetos-piloto desenvolvidos na eurorregião e das experiências observadas em territórios europeus comparáveis demonstra que a mobilidade sustentável e a energia comunitária podem tornar-se motores de transformação no território rural EUROACE. No entanto, para que estas soluções prosperem, é essencial interpretá-las a partir da realidade territorial da eurorregião: um espaço disperso, envelhecido, com mobilidade obrigatória entre municípios e com uma forte dependência do veículo privado, mas também com uma notável capacidade de cooperação local, disponibilidade de recursos renováveis e um crescente interesse institucional pela transição ecológica.

A experiência comparativa confirma que os modelos mais bem-sucedidos são aqueles que **não são concebidos como soluções uniformes ou urbanas transplantadas para o meio rural**, mas como sistemas adaptáveis, modulares e progressivos que se baseiam na participação cidadã, na governança comunitária e no uso eficiente dos recursos locais. Este princípio é especialmente relevante na EUROACE, onde a heterogeneidade municipal é muito marcada e os projetos devem avançar a ritmos diferentes, aproveitando as oportunidades de cada território.

As comunidades energéticas locais, como a de Valverde de Leganés, constituem o

primeiro nível de aplicação territorial. A sua transferibilidade é elevada porque combinam elementos que se encaixam naturalmente na estrutura rural: gestão coletiva, retorno local dos benefícios, geração renovável distribuída e capacidade de integração progressiva com serviços de mobilidade. Num território onde a acessibilidade depende quase totalmente do veículo privado, estas comunidades energéticas podem tornar-se **infraestruturas sociais e energéticas básicas** para habilitar serviços de recarga, eletrificação municipal, micromobilidade e, em fases mais avançadas, mobilidade partilhada.

A aplicação territorial de modelos de mobilidade elétrica comunitária, como os observados na Catalunha, Escócia ou Alto Alentejo, requer uma abordagem diferente. A sua viabilidade aumenta significativamente quando são implementados **à escala regional ou supramunicipal**, onde é possível atingir a massa crítica necessária e aproveitar a lógica funcional das deslocações diárias entre municípios. Esta abordagem adapta-se perfeitamente à estrutura de mobilidade da EUROACE, caracterizada pela relação diária com os centros regionais e pela necessidade de facilitar as deslocações para aceder a serviços essenciais. A regionalização permite que o serviço não recaia sobre um único município, mas se torne uma solução territorial partilhada.

A tecnologia e a digitalização: as plataformas de gestão, o carregamento inteligente e os sistemas de armazenamento podem desempenhar um papel decisivo, desde que sejam integrados de forma gradual e alinhada com a capacidade local. A aprendizagem de iniciativas como a *sonnenCommunity* ou a CES mostra que, em municípios com recursos limitados, a chave não está na complexidade tecnológica, mas na **simplicidade de utilização, na interoperabilidade e no acompanhamento técnico estável**. Por isso, a implantação territorial na EUROACE deve conceber a digitalização não como um pré-requisito, mas como um processo progressivo que avança de mãos dadas com os cidadãos e as instituições locais.

No que diz respeito à governação e ao financiamento, elementos que emergem como padrões comuns de sucesso, o território EUROACE dispõe de uma vantagem estratégica: a cooperação institucional transfronteiriça e a existência de figuras como as associações de municípios, os grupos de ação local e o próprio projeto TRANSCOM. Estas estruturas permitem distribuir responsabilidades, partilhar recursos e reduzir custos individuais, favorecendo a implementação de modelos comunitários e de mobilidade em municípios que, por si só, não poderiam sustentá-los. O financiamento europeu (FEDER, POCTEP, LIFE) reforça este cenário ao proporcionar um quadro estável para projetos-piloto, infraestruturas básicas e soluções inovadoras de energia e mobilidade.

A implementação efetiva dependerá da capacidade de habilitar os fatores que se revelaram essenciais nos casos analisados: acompanhamento técnico contínuo, governação comunitária, digitalização acessível, participação cidadã, cooperação municipal e financiamento adequado. Quando estes elementos estão alinhados, mesmo os municípios muito pequenos podem tornar-se espaços de inovação territorial, gerando impactos positivos na sua coesão social, resiliência energética e capacidade de oferecer serviços modernos e sustentáveis.

Em suma, a região EUROACE encontra-se numa posição privilegiada para converter a combinação de energia comunitária e mobilidade sustentável numa **estratégia territorial integral**, adaptada à sua identidade rural e capaz de impulsionar serviços inovadores, reduzir desigualdades e fortalecer o projeto transfronteiriço. As experiências analisadas mostram que não se trata de copiar modelos externos, mas sim de reinterpretá-los a partir da realidade de um território cuja força reside precisamente na sua cooperação institucional, no seu potencial renovável e na capacidade das suas comunidades para se organizarem e liderarem a transição energética do meio rural.

14.6. Ficha comparativa de boas práticas

Nome da boa prática	Descrição resumida	Transferibilidade para o contexto rural EUROACE	Escala territorial ideal	Investimento estimado necessário (EUROACE)	Nível de complexidade da implementação
Comunidade Energética Local de Valverde de Leganés (Extremadura, Espanha)	Comunidade energética municipal com geração renovável e serviços energéticos locais	Muito alta. Caso totalmente alinhado com a realidade rural extremadurense	Municipal	80 000 – 100 000 € / 100 kW	Média
Community Energy Scotland (Escócia, Reino Unido)	Rede de apoio técnico e financeiro a comunidades energéticas locais	Muito elevada como modelo organizativo e de governação	Regional / Supramunicipal	70 000 – 120 000 € por ano	Baixa-Média
Som Mobilitat (Catalunha, Espanha)	Sistema cooperativo de mobilidade elétrica compartilhada	Média-Alta. Replicável como piloto rural adaptado	Local / Regional	45 000 – 70 000 € por projeto- piloto	Média
ENERGY4ALL (Reino Unido)	Plataforma de promoção e acompanhamento de comunidades energéticas	Alta como modelo de apoio e capacitação	Regional	60.000 – 100.000 € por ano	Baixa
SONNENCOMMUNITY	Comunidade energética com armazenamento distribuído e gestão digital	Média. Tecnologia avançada, requer simplificação	Municipal / Regional	150 000 – 250 000 €	Alta
DECARBOMILE	Integração de comunidades energéticas e mobilidade elétrica	Alta. Muito alinhada com objetivos TRANSCOM	Municipal / Regional	120 000 – 200 000 €	Média
CARGO HITCHING (Millingen aan de Rijn, Países Baixos)	Sistema de logística colaborativa e última milha partilhada	Média. Interessante para núcleos rurais com comércio local	Local / Piloto	30.000 – 50.000 €	Baixa-Média
SHAREDH2-SUDOE	Projeto piloto de mobilidade baseada em hidrogénio partilhado	Baixo-Médio. Alto potencial a longo prazo, baixa maturidade atual	Regional / Piloto estratégico	300.000 – 600.000 €	Alta
TRANSPORTE SOB DEMANDA	Sistemas de transporte flexíveis sob demanda	Muito alta. Especialmente adequado para áreas dispersas e envelhecidas	Regional / Supramunicipal	40 000 – 80 000 € por ano	Média
BIOVILL (Bioenergy Villages)	Modelos de autossuficiência energética local com biomassa	Elevada em municípios com recursos florestais ou agrícolas	Municipal	200 000 – 350 000 €	Média-alta

PATRONES DE MOVILIDADE DOS POTENCIAIS UTILIZADORES DO SISTEMA DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL EM TODA A EUROACE

15. *DESAFIOS E OPORTUNIDADES*

O planeamento da mobilidade sustentável na região EUROACE requer uma abordagem que considere simultaneamente as características territoriais, os objetivos regionais e os ensinamentos retirados das experiências analisadas nos capítulos anteriores.

O presente estudo mostrou como as iniciativas locais podem traduzir-se em soluções inovadoras, mesmo em ambientes rurais, desde que contem com uma estratégia de crescimento, uma governação adequada e recursos energéticos locais bem geridos.

Com base nisso, este capítulo visa compreender como a estrutura territorial e socioeconómica da eurorregião EUROACE condiciona a implementação dessas soluções e de que forma o Plano Extremadurense de Mobilidade Sustentável (PEMS) atua como um quadro de referência para ordená-las, priorizá-las e adaptá-las à realidade do território. O PEMS não se limita a estabelecer linhas de ação, mas oferece uma leitura do espaço da Extremadura com base em critérios de acessibilidade, coesão territorial, descarbonização e eficiência energética.

As estratégias de mobilidade não podem ser concebidas sem ter em conta a distribuição da população, as capacidades tecnológicas existentes, o comportamento real da mobilidade quotidiana ou a forma como se articula a cooperação entre regiões vizinhas. A EUROACE apresenta padrões próprios que a diferenciam do resto da península e que foram desenvolvidos ao longo do presente estudo, tais como dispersão demográfica, deslocações obrigatórias, baixa frequência dos transportes públicos e fortes ligações transfronteiriças em áreas específicas. Isto exige soluções que combinem uma visão regional e uma abordagem local, bem como a integração entre mobilidade e energia.

Neste contexto, o Capítulo 8 não se limita a diagnosticar barreiras, mas procura **identificar os fatores que devem orientar a conceção de soluções viáveis**, baseadas no potencial renovável do território, na digitalização, na cooperação institucional e na adaptação à realidade rural.

15.1. *Barreiras à implementação de soluções de mobilidade sustentável*

A implementação de soluções de mobilidade sustentável na EUROACE enfrenta um conjunto de barreiras cuja natureza responde tanto à estrutura territorial como a fatores socioeconómicos, tecnológicos e administrativos. Estas limitações manifestam-se concretamente na forma como os cidadãos se deslocam, na capacidade dos municípios para

España - Portugal

planear serviços e na viabilidade real de alternativas ao veículo privado num território caracterizado por grandes distâncias e baixa densidade populacional.

Um dos principais desafios deste modelo decorre do **padrão de povoamento disperso** que caracteriza a Extremadura, o Alentejo e a Região Centro. Em muitas comarcas, a população distribui-se por pequenos núcleos distantes entre si, com densidades inferiores a 30 hab./km². Esta configuração limita a eficiência dos transportes públicos convencionais e reduz a massa crítica necessária para implementar serviços sustentáveis de forma contínua ou rentável. A isto acresce uma **mobilidade quotidiana baseada em trajetos de longo curso**, orientados para serviços essenciais e concentrados em poucos nós urbanos, o que reforça a dependência do veículo privado.

À escala transfronteiriça, as ligações entre as três regiões apresentam **défices de continuidade**. Embora a fronteira seja permeável administrativamente, as infraestruturas que articulam as deslocações entre os dois lados da Raya não atingem os níveis adequados de coordenação, o que se deve a estradas secundárias com padrões diferentes, ausência de ligações ferroviárias operacionais, falta de nós intermodais e sistemas de transporte público não coordenados. Estas discontinuidades dificultam a criação de corredores sustentáveis ou serviços elétricos interoperáveis, especialmente num território onde a mobilidade transfronteiriça é mais funcional do que volumétrica.

Às limitações territoriais acrescentam-se **condicionantes socioeconómicos** que influenciam diretamente a transição. O envelhecimento da população, as diferenças de rendimento e a vulnerabilidade de certos municípios dificultam a adoção de veículos elétricos e a participação em esquemas de mobilidade partilhada. Em áreas onde o acesso aos serviços requer deslocações frequentes e prolongadas, o veículo privado é percebido como uma necessidade, não como uma escolha. Isto representa uma **barreira cultural** que retarda a aceitação de soluções alternativas.

A **infraestrutura energética e tecnológica** também apresenta limitações. Embora o território tenha um enorme potencial renovável, o seu aproveitamento para a mobilidade sustentável requer redes elétricas reforçadas, armazenamento e digitalização. Na prática, a disponibilidade de pontos de recarga continua reduzida e muito desigual entre as zonas urbanas e rurais, e as redes locais nem sempre conseguem absorver a procura associada à recarga rápida. Além disso, persistem lacunas na cobertura digital e na utilização das plataformas necessárias para gerir serviços inovadores, como o transporte a pedido, o carregamento inteligente ou a informação em tempo real.

Por fim, as **barreiras institucionais e de governação** constituem um fator determinante.

España - Portugal

A fragmentação normativa entre Espanha e Portugal, a falta de planeamento conjunto e as capacidades administrativas desiguais entre municípios dificultam o avanço para soluções coordenadas e transfronteiriças. Muitas entidades locais carecem de recursos técnicos para promover ou manter serviços complexos, o que obriga a articular **apoios supramunicipais e modelos associativos** para que as iniciativas sejam sustentáveis a longo prazo.

Em conjunto, estas barreiras evidenciam que a mobilidade sustentável na EUROACE não depende apenas da disponibilidade de tecnologias ou infraestruturas, mas também da superação de limitações estruturais com raízes territoriais, económicas e organizacionais. Este diagnóstico permite orientar as linhas estratégicas do capítulo para soluções adaptadas ao território, coerentes com a visão do PEMS e com o potencial energético e social da eutorregião.

15.2. Oportunidades de colaboração com as comunidades energéticas locais

A implantação de comunidades energéticas na região EUROACE oferece uma série de oportunidades que permitem impulsionar soluções de mobilidade sustentável, especialmente em territórios onde a estrutura populacional e a dispersão territorial dificultam a implantação de modelos tradicionais de transporte.

Longe de serem entendidas apenas como plataformas de geração renovável, as comunidades energéticas consolidaram-se como **infraestruturas sociais e tecnológicas** capazes de articular serviços que vão além do fornecimento de eletricidade, abrindo espaço para a colaboração com iniciativas de mobilidade elétrica, ativa e partilhada.

Uma das principais oportunidades surge da capacidade das CEL para **articular e gerir a energia renovável local**, o que permite ligar a

movilidade elétrica com um fornecimento próximo, estável e economicamente competitivo. A existência de excedentes fotovoltaicos permite que a recarga de veículos elétricos, tanto públicos como privados, possa ser feita com energia limpa. Este processo constitui um elemento-chave para reduzir as curvas de procura e melhorar a viabilidade económica das frotas municipais eletrificadas ou dos serviços de mobilidade partilhada.

O potencial de colaboração também se manifesta no plano **tecnológico e digital**. As CEL



España - Portugal

costumam incorporar sistemas de monitorização, gestão inteligente do consumo e plataformas digitais, juntamente com aplicações de mobilidade para otimizar horários de recarga, gerir reservas, distribuir energia de acordo com a procura ou coordenar serviços de transporte sob demanda. A digitalização das comunidades energéticas abre as portas à interoperabilidade com serviços de mobilidade sustentável, especialmente num território onde a eficiência energética e a redução dos custos operacionais são essenciais para garantir a continuidade desses serviços.

Além disso, as CEL constituem um ambiente privilegiado para **projetos-piloto e soluções experimentais** em mobilidade sustentável. A sua escala humana, a sua governação participativa e o seu enraizamento local permitem introduzir inovações rapidamente, avaliar a sua aceitação social e ajustar o seu desenho às necessidades reais do território. Esta flexibilidade é especialmente valiosa na EUROACE, onde a dispersão demográfica e a falta de cobertura de transportes públicos dificultam a implementação de soluções padronizadas. Através das comunidades energéticas, é possível testar modelos de transporte colaborativo, sistemas de empréstimo de bicicletas elétricas, pontos de recarga comunitários ou veículos municipais partilhados alimentados por energia local.

No âmbito institucional, as CEL geram uma oportunidade para **fortalecer a cooperação entre as administrações locais e os cidadãos**, alinhando-a com os quadros estratégicos de mobilidade e energia. A sua estrutura permite integrar câmaras municipais, empresas locais, utilizadores e entidades sociais em processos de decisão conjunta, o que melhora a aceitação pública, facilita o processamento de projetos e favorece a captação de financiamento através de mecanismos transfronteiriços, nacionais e europeus. Num território onde muitos municípios têm capacidades administrativas limitadas, as CEL podem atuar como **alavancas**, fornecendo recursos técnicos e modelos de gestão que complementam os planos de mobilidade municipais ou regionais.

A colaboração com comunidades energéticas também representa uma oportunidade para ampliar a **dimensão territorial dos serviços de mobilidade**, conectando pequenos núcleos rurais com centros regionais por meio de infraestruturas de recarga compartilhadas ou redes de mobilidade ativa alimentadas por energia renovável local. A possibilidade de estabelecer nós energéticos ligados às CEL facilita a criação de corredores de mobilidade elétrica em zonas transfronteiriças onde não existem operadores privados interessados em desenvolver infraestruturas. Isto permite que pequenos municípios possam fazer parte de redes de mobilidade mais amplas, melhorando a sua acessibilidade e contribuindo para a coesão territorial.

Espanha - Portugal

Por fim, as CEL constituem um espaço natural para a **participação cidadã e a sensibilização energética**, elementos essenciais para transformar os hábitos de mobilidade em zonas onde o veículo privado tem historicamente desempenhado um papel central. A colaboração com estas comunidades pode promover uma cultura de sustentabilidade que transcenda a energia e se estenda à mobilidade ativa, à partilha de veículos elétricos ou à adoção de novas tecnologias de recarga e gestão digital. Esta abordagem é especialmente relevante em contextos rurais, onde a proximidade social e a identidade local podem favorecer a aceitação de modelos alternativos de mobilidade.

Em conjunto, as comunidades energéticas locais representam um eixo fundamental para a transição para uma mobilidade sustentável na EUROACE. A sua capacidade de integrar a produção renovável, a governação participativa, a digitalização e a economia local cria um quadro ideal para desenvolver serviços de mobilidade adaptados ao território, economicamente viáveis e socialmente aceites. A colaboração ativa com estas comunidades não só permite otimizar os recursos energéticos locais, como reforça a coesão territorial, impulsiona a participação cidadã e facilita a implementação de soluções inovadoras que respondem às particularidades da eutorregião.

15.3. Papel do planeamento urbano e regional na promoção da mobilidade sustentável

O planeamento urbano e regional constitui um dos pilares fundamentais para orientar a transição para um sistema de mobilidade sustentável. Neste contexto, a mobilidade não pode ser entendida como um conjunto isolado de infraestruturas ou serviços, mas sim como o resultado direto da forma como o território está organizado, onde se localizam os serviços públicos, como se distribuem as atividades económicas e que relações se estabelecem entre os diferentes núcleos, algo em que uma estratégia territorial adequada desempenha um papel central.

Tudo isso desempenha um papel essencial na análise e definição não só **de como a população se desloca, mas também por que se desloca**, quanto tempo gasta, quais alternativas tem e qual o grau de acessibilidade a recursos essenciais como emprego, educação, saúde ou comércio. A mobilidade sustentável, portanto, é inseparável de um modelo territorial que reduza a necessidade de deslocações obrigatórias, reforce as centralidades regionais, racionalize a localização de equipamentos e garanta uma conectividade adequada entre municípios.

Um dos principais desafios da região EUROACE é a existência de **estruturas urbanas**

España - Portugal

muito fragmentadas, onde uma rede de populações pequenas e médias se distribui de forma dispersa, sem um sistema metropolitano ou regional que articule claramente as relações funcionais. Neste contexto, o planeamento regional deve atuar como um mecanismo para reorganizar estas dinâmicas através de estratégias que priorizem a proximidade, a complementaridade e a acessibilidade. Isto implica fortalecer os centros urbanos intermédios, criar redes de serviços supramunicipais e desenvolver corredores de mobilidade que liguem estes núcleos de forma eficiente e sustentável.

Além disso, o planeamento urbano deve incorporar critérios de design que facilitem a adoção de modos de transporte sustentáveis. Isso inclui a criação de itinerários seguros para a mobilidade ativa, a reserva de espaços públicos para infraestruturas de recarga, a recuperação de ruas e praças para uso pedonal e a introdução de soluções de tráfego que favoreçam os deslocamentos não motorizados. Conforme proposto pela **Agenda Urbana Europeia**, a estrutura física das cidades é determinante para promover mudanças de comportamento, e a qualidade do espaço público constitui um incentivo direto para caminhar, andar de bicicleta e reduzir a dependência do veículo particular.

À escala regional, o papel da organização é ainda mais relevante. A mobilidade em territórios rurais não pode depender exclusivamente dos transportes públicos convencionais, pelo que o ordenamento do território deve facilitar a implementação de **modelos flexíveis**, como o transporte a pedido, as rotas partilhadas, os serviços regionais de mobilidade elétrica ou os corredores de recarga baseados em energia renovável local. Estes modelos requerem um planeamento cuidadoso de áreas logísticas, pontos de recarga e espaços capazes de acolher soluções multimodais adaptadas a municípios de pequena dimensão.

A dimensão transfronteiriça acrescenta um elemento adicional: **a necessidade de um planeamento coordenado entre a Extremadura, o Alentejo e a Região Centro**. A mobilidade entre estas regiões, embora não seja massiva em volume, é essencial em termos funcionais. Por isso, a promoção da mobilidade sustentável na EUROACE passa por um ordenamento conjunto que identifique corredores prioritários, harmonize normas, favoreça a interoperabilidade das infraestruturas e articule serviços que reconheçam as relações socioeconómicas que existem em ambos os lados da fronteira. O planeamento transfronteiriço não só melhora a eficiência dos transportes, como reforça a coesão territorial e amplia as oportunidades económicas para as zonas rurais que dependem de acessos críticos.

Tal como defendido na Estratégia Regional para a Promoção do Veículo Elétrico e nos quadros europeus de transição ecológica, a eletrificação da mobilidade requer uma gestão

España - Portugal

inteligente das redes locais, um planeamento adequado do armazenamento distribuído, a identificação de zonas de recarga com capacidade suficiente e a colaboração com comunidades energéticas para garantir que a energia renovável produzida localmente possa alimentar serviços de mobilidade de forma estável e acessível. Desta forma, a mobilidade sustentável torna-se uma componente estrutural da **estratégia energética regional**.

O planeamento também desempenha um papel fundamental na **equidade territorial**. Em áreas onde as desigualdades de acesso podem ser agravadas pela falta de transporte público, o ordenamento urbano e regional deve garantir que qualquer solução sustentável seja distribuída de forma justa, evitando que a transição ecológica gere novas disparidades entre municípios mais conectados e aqueles que já sofrem com o isolamento geográfico ou o envelhecimento da população. A mobilidade sustentável, nesse sentido, deve ser concebida como uma **infraestrutura de bem-estar social**.

Por último, o planeamento, tanto urbano como regional, oferece um quadro estável para integrar a mobilidade com outras políticas, como a gestão do solo, o desenvolvimento turístico sustentável, a digitalização, a adaptação climática ou a economia circular. A integração entre estas esferas permite gerar benefícios indiretos a nível económico, ambiental e social que reforçam a viabilidade dos projetos de mobilidade e ampliam o seu impacto territorial.

Em conjunto, o papel deste planeamento na promoção da mobilidade sustentável na EUROACE é determinante. Não só orienta onde e como as soluções são implementadas, como também configura as condições que permitem que estas sejam viáveis a longo prazo. Através de um ordenamento do território que prioriza a proximidade, a acessibilidade, a eficiência energética e a cooperação transfronteiriça, a eutorregião pode avançar para um modelo de mobilidade coerente com as suas características próprias e alinhado com as políticas europeias de sustentabilidade e coesão territorial.

16. AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

16.1. Síntese das conclusões

A análise desenvolvida ao longo do estudo evidencia que a região EUROACE se encontra num ponto crítico para **avançar para um modelo de mobilidade sustentável**, eletrificada e adaptada às particularidades territoriais da Extremadura, Alentejo e Região Centro. A principal conclusão é que a transição para a mobilidade elétrica está condicionada, de forma determinante, pela **capacidade limitada da rede de distribuição elétrica rural**, cujo grau de saturação impede ou dificulta a implantação de pontos de recarga de média e alta potência em mais de 60-70% dos municípios que integram a região.

A isto acresce uma **forte dependência do veículo privado** (85-95% das deslocações diárias), um transporte público residual (com quotas inferiores a 3%) e uma oferta limitada de alternativas de mobilidade ativa e partilhada. A eletrificação do parque automóvel avança, mas de forma muito inferior aos objetivos europeus: **a Extremadura mal atinge 0,17% de veículos elétricos e as regiões portuguesas 1,3-1,5%, números muito distantes da meta europeia de 30% em 2030 e 35-45% em 2035.**

A região apresenta, além disso, uma **rede de recarga fragmentada, escassa e desigual**, com menos de 20% dos pontos acima de 50 kW e graves problemas de conexão devido à antiguidade da infraestrutura, à presença de linhas em 133/230 V e à saturação dos centros de transformação. Estas limitações traduzem-se em ampliações dispendiosas (normalmente superiores a 15 000 € por intervenção) e em prazos de ligação que ultrapassam os seis meses, mesmo para potências modestas de 15-30 kW.

Apesar disso, o estudo confirma que existem vetores de oportunidade claros: a **expansão das comunidades energéticas locais, a disponibilidade de recursos renováveis**, o surgimento de **modelos de mobilidade partilhada**, as novas ferramentas de **gestão inteligente** da procura e o potencial de integração entre **geração distribuída, armazenamento e recarga**. A cooperação transfronteiriça, quando apoiada em estruturas estáveis como a EUROACE, permite também superar barreiras administrativas e criar modelos replicáveis à escala regional.

Em conjunto, as conclusões apontam para a **necessidade de uma estratégia que dê prioridade ao carregamento ligado e semirrápido, reforce a rede, otimize as infraestruturas existentes e impulse soluções comunitárias e de proximidade**, alinhadas com o PEMS e as estratégias regionais portuguesas.

16.2. Conclusões

A avaliação realizada permite extrair seis conclusões principais:

1. **A eletrificação da mobilidade na EUROACE não depende apenas da disponibilidade de veículos, mas também da capacidade real da rede de distribuição.** Sem reforços estruturais, a implantação da infraestrutura de recarga será insuficiente, lenta e desigual, especialmente nas zonas rurais.
2. **A mobilidade na região deve ser concebida como um direito e como mais uma ferramenta de coesão territorial.** A falta de alternativas viáveis ao veículo privado aprofunda as desigualdades espaciais e limita as oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional em amplos setores do território.
3. **A recarga ligada, convencional e semirrápida, constitui a via mais realista para garantir a eletrificação em municípios rurais a curto e médio prazo.** A implantação de carregadores rápidos e ultrarrápidos só será possível após ampliações e reforços significativos da rede.
4. **As comunidades energéticas locais representam um instrumento fundamental para integrar a energia renovável, o carregamento elétrico e novos serviços de mobilidade partilhada.** A sua expansão é coerente com a estratégia de transição energética descentralizada e com os princípios de coesão social e governação colaborativa.
5. **A cooperação transfronteiriça permite atenuar as barreiras estruturais e administrativas que excedem as capacidades dos municípios e da própria eutorregião.** Para avançar, é imprescindível dispor de quadros de coordenação estáveis com as administrações regionais e nacionais.
6. **O modelo de mobilidade do futuro na EUROACE deverá adaptar-se à realidade rural: baixa densidade, dispersão territorial e longas distâncias.** O planeamento territorial e energético deve orientar-se para um sistema multimodal, flexível e interligado, dando prioridade às soluções comunitárias, à digitalização e à produção local.

16.3. Recomendações para promover a mobilidade sustentável na região EUROACE

Com base no diagnóstico e na avaliação global, propõem-se as seguintes recomendações:

- 1. Elaborar um mapa da capacidade da rede** Um instrumento conjunto EUROACE-Distribuidoras que identifique a capacidade útil de cada município, as suas limitações técnicas e as zonas prioritárias para reforços. Este mapa deve ser vinculativo para concursos de mobilidade elétrica, evitando projetos inviáveis ou dispendiosos.
- 2. Estabelecer mesas técnicas de mobilidade elétrica.** Com a participação de administrações regionais, nacionais, distribuidoras, entidades locais e comunidades energéticas. A sua função seria coordenar ações, acelerar procedimentos, homogeneizar critérios técnicos e identificar necessidades urgentes.
- 3. Priorizar o carregamento vinculado e semirrápido em municípios rurais.** Enquanto não houver reforços significativos:
 - priorizar carregadores ≤ 40 kW,
 - evitar instalações rápidas que não possam ser conectadas,
 - promover o carregamento noturno e vinculado em residências e frotas municipais.
- 4. Otimizar as infraestruturas existentes (pérgulas fotovoltaicas, marquises, edifícios públicos).** Converter estas instalações em pontos de recarga para veículos elétricos (quando possível) reduz custos, acelera a implementação e melhora a autossuficiência energética local.
- 5. Integrar as Comunidades Energéticas Locais na mobilidade sustentável.** Promover:
 - recarga comunitária alimentada por excedentes,
 - veículos elétricos partilhados geridos localmente,
 - bicicletas elétricas comunitárias,
 - microhubs logísticos com energia zero.
- 6. Criar um Programa Transfronteiriço de mobilidade sustentável em municípios rurais.** Aproveitar as ferramentas de cooperação Interreg e as ERI da EUROACE para:
 - desenvolver projetos-piloto replicáveis,
 - financiar diagnósticos e planos locais,
 - impulsionar tecnologias de carregamento inteligente,
 - promover a interoperabilidade dos pontos de carregamento entre países.

Espanña - Portugal

7. Impulsionar a digitalização do sistema regional de mobilidade. Através de:

- plataformas multimodais,
- ferramentas de planeamento rural,
- sistemas de gestão inteligente de energia,
- interoperabilidade de serviços entre Extremadura-Alentejo-Centro.

8. Alinhar os investimentos com a realidade territorial. Cada município precisará de uma solução diferente em função de:

- sua capacidade de rede,
- sua densidade,
- seus padrões de mobilidade,
- da presença ou não de comunidades energéticas.

9. Reforçar a formação municipal e comunitária. Programas de capacitação sobre:

- gestão energética,
- mobilidade elétrica,
- operação de pontos de recarga,
- modelos comunitários.

Promover modelos de mobilidade partilhada e ativa. Especialmente em localidades médias e rurais, onde a mobilidade elétrica privada pode não ser suficiente para garantir a acessibilidade.