

LUS • RECURS • S

MINA DE SEPEDA

RESUMO NÃO TÉCNICO

MONTALEGRE

ÍNDICE

I. EQUIPA DE PROJETO.....	13
II. ENQUADRAMENTO DO TERRITÓRIO: REGIÃO DO BARROSO.....	15
1. Geográfico	15
2. Geologia.....	20
3. Ambiental e de Conservação da Natureza	23
4. Ordenamento do território	26
4.1. Instrumentos de Ordenamento do Território.....	33
○ Plano Diretor Municipal (PDM).....	33
○ Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH)	34
○ Plano Nacional da Água (PNA)	36
○ Programa Nacional da Política de Ordenamento de Território (PNPOT)	37
○ Plano Rodoviário Nacional (PRN)	37
○ Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela (PROF BeP)	38
5. Enquadramento socioeconómico.....	40
5.1. Social	40
○ Demografia.....	40
○ Migração.....	44

○ Emprego e Desemprego.....	47
○ Conclusão	49
5.2. Económico.....	51
○ Empresas	51
○ Produto Interno Bruto (PIB)	56
○ Salários	58
○ Conclusão	59
III. LÍTIO: O PRINCIPAL RECURSO MINERAL DO PROJETO.....	62
1. Contextualização	62
2. Recursos Minerais	69
2.1. Minerais Metálicos (Alto Valor)	69
2.2. Minerais Industriais (Baixo Valor)	70
3. Caracterização do Lítio	71
4. Importância económica do Lítio	72
4.1. Indústria Elétrica e Eletrónica	73
4.2. Cerâmica e vidrarias	74
4.3. Metalurgia	74
4.4. Massas lubrificantes.....	75

4.5. Ar condicionado	75
4.6. Outras aplicações	75
5. Lítio no mundo.....	76
6. Caso de Portugal.....	79
7. Tipos de Exploração.....	83
8. Preços de mercado	85
IV. MINA DE SEPEDA.....	88
1. Caracterização do jazigo mineral.....	89
2. Plano de lavra	95
2.1. Extração.....	95
○ Mineração de Superfície de Precisão – Metodologia.....	96
○ Principais vantagens da Mineração de Superfície de Precisão	97
2.2. Transformação	98
3. Investimento.....	100
4. Fornecedores.....	102
5. Clientes	103
6. Logística	106
7. Direção Técnica.....	108

8.	Recursos Humanos	110
V.	IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO	111
1.	 ecoIberoPark	112
2.	Vantagens competitivas	114
2.1.	Demografia	114
2.2.	Mão de obra qualificada	116
2.3.	Estabelecimentos de Ensino.....	117
2.4.	Centros I&D	119
2.5.	Centros e Parques de Empreendedorismo	120
2.6.	Energia.....	121
2.7.	Descrição	123
3.	Ambiental	124
4.	Social.....	126
5.	Económico	127
6.	Desenvolvimento Sustentável do Território	128
6.1.	Encargos de exploração para o território	128
6.2.	Mitigação.....	128
6.3.	Mercado Voluntário de Ativos Ambientais.....	129

7.	Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Naturais (CEVARN)	131
VI.	BIBLIOGRAFIA/WEB.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1– Enquadramento geográfico da área de exploração (Fonte: própria).....	15
Fig. 2 - Planta da Região do Barroso (Fonte: própria)	16
Fig. 3 - Limites dos Concelhos de Montalegre e Boticas (Fonte: https://www.visitarportugal.pt/)	18
Fig. 4 - Mapa geológico mostrando a zonação do Maciço Ibérico do orógeno Varisco (extraído e modificado de Pérez-Estaún <i>et al.</i> (2004)).....	21
Fig. 5 - Parque Nacional da Peneda-Gerês	24
Fig. 6 – Alturas do Barroso.....	27
Fig. 7 – Freguesia de Vilarinho de Negrões, Montalegre	27
Fig. 8 – Atividade predominantemente agrícola	28
Fig. 9 – Antigo Centro de Formação Profissional Agrária do Barroso, Aldeia Nova, Montalegre	30
Fig. 10 – Escolas ao abandono.....	31
Fig. 11 – Campos e anexos agrícolas abandonados	32
Fig. 12 – Curva Ragone (http://www.adi.pt/)	73
Fig. 13 – Análise comparativa da densidade energética do chumbo, níquel e iões de lítio	74
Fig. 14 – Fontes do Lítio e suas principais aplicações (Fonte: Adaptado de http://www.gea.com/pt/)	75

Fig. 15 - Salar de Uyuni, na Bolívia: bilhões de toneladas de lítio.....	76
Fig. 16 – Reservas mundiais do lítio (Fonte: http://funtel.com.br/).....	78
Fig. 17 - Ocorrências de mineralizações de lítio em Portugal (Fonte: Grupo de Trabalho – Lítio).....	79
Fig. 18 – Preços do lítio (Fonte: https://www.bloomberg.com/news/) (acedido em 20/10/2017).....	86
Fig. 19 - Mapa geológico simplificado da Área de Concessão Inicial de 2012 mostrando a localização dos blocos A e B	90
Fig. 20 - Mapa geológico mais detalhado do bloco A. Observa-se uma elevada densidade de corpos filonianos na região central e meridional da área a explorar	93
Fig. 21 – Minerador de superfície.....	96
Fig. 22 – Processo de beneficiação do lítio (modelo provisório).....	99
Fig. 23- Comparação dos processos de recuperação de lítio de minérios de rocha e de salmouras: etapas fundamentais. (adaptado de LNEG).....	101
Fig. 24- Organograma Recursos Humanos	110

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Ordenamento do território: Uso do solo (Fonte: INE)	26
Quadro 2 - População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo e Grupo etário; Anual - INE, Estimativas anuais da população residente.....	29
Quadro 3 – Propriedades físicas e químicas do lítio	71
Quadro 4 – Principais fontes de produção e reservas mundiais (Fonte: dados U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2017)	77
Quadro 5- Teores médios de lítio nos jazigos que tornam a exploração economicamente viável (LNEG, <i>in</i> Grupo de Trabalho - lítio)	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da população residente por local de residência (NUTS 2013); Sexo e grupo etário; Anual, de Portugal e região Norte. (Consultado em 11/10/20017).....	41
Gráfico 2 - Índice de envelhecimento (Pordata; INE) (Consultado em 11/10/20017)...	43
Gráfico 3 – Saldo migratório por local de residência (NUTS 2013); Anual, de Portugal e região Norte (análise comparativa). (Consultado em 11/10/20017).....	45
Gráfico 4 – Taxa de crescimento migratório (%) por local de residência (NUTS 2013); Anual, de Portugal e região Norte (análise comparativa). (Consultado em 27/10/20017)	46
Gráfico 5 – Taxa de desemprego (Série 2011 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e Sexo; Anual (Consultado em 11/10/20017)	47
Gráfico 6 – Jovens com idade entre 15 e 34 anos não empregados que não estão em educação ou formação (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Grupo etário e Sexo; Anual (Fonte INE; Censos 2011)	48
Gráfico 7 - População empregada por conta de outrem (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013)	49
Gráfico 8 - Empresas das indústrias de alta e média-alta tecnologia (CAE Rev. 3 - N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual (Fonte INE; Censos 2011).....	52
Gráfico 9 – Empresas das indústrias transformadoras com fatores competitivos avançados (CAE Rev. 3 - N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual (Fonte INE; Censos 2011)	53

Gráfico 10 – Volume de negócios (milhões €) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual (Fonte INE; Censos 2011) (Período de referência dos dados- 2015).....	54
Gráfico 11 – Taxa de investimento (%) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual (Fonte INE; Censos 2011) Período de referência dos dados- 2015	55
Gráfico 12 – Taxa de crescimento real do PIB (Taxa de variação %).....	56
Gráfico 13 - Produto Interno Bruto (Euro) Fontes de Dados: Eurostat Institutos Nacionais de Estatística - Contas Nacionais Anuais (Fonte: PORDATA Última atualização: 2017 05-05 PIB de acordo com o Sistema Europeu de Contas 2010; valor estimado)..	57
Gráfico 14 – Diferença entre o salário mínimo nacional e a remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem (Fonte: Pordata)	58
Gráfico 15 – Importância económica do lítio (Fonte própria a partir dos dados U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2017)	72
Gráfico 16– Nº habitantes Norte de Portugal/Galiza	114
Gráfico 17– População ativa Norte de Portugal/Galiza.....	115
Gráfico 18– Mão de obra qualificada região transfronteiriça Norte de Portugal-Galiza	116
Gráfico 19– Fontes de energia na região transfronteiriça Norte de Portugal-Galiza ..	121
Gráfico 20– Produção de energia verde face ao consumo	122

GLOSSÁRIO DE SIGLAS E ABREVIATURAS:

AMAT - Associação de Municípios do Alto Tâmega

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão

CT2M - Centro de Tecnologias Mecânicas e de Materiais

CEVARN - Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Naturais

DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia

DQA - Diretiva-Quadro da Água

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

ETF - Exchange-Traded Fund

EVTE - Estudo de Viabilidade Técnico-Económica

EVs – Automóveis elétricos (Electric Vehicles)

GEE – Gases de Efeito de Estufa

INE – Instituto Nacional de Estatística

INESC TEC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Tecnologia e Ciência

INL - Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia

I&D - Investigação e desenvolvimento

IPCA - Instituto Politécnico do Cávado e Ave

LA - Lei da Água

LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia

PDM – Plano Diretor Municipal

PGRH - Plano de Gestão da Região Hidrográfica

PIB – Produto Interno Bruto

PNA - Plano Nacional da Água

PNPG – Parque Nacional da Peneda-Gerês

PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

PRN - Plano Rodoviário Nacional

PROF - Planos regionais de ordenamento florestal

PROF BeP - Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela

RJIGT - Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão do Território

SFM - Serviço de Fomento Mineiro

UÉvora – Universidade de Évora

UM – Universidade do Minho

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

VERs - Reduções Verificadas de Emissão (Verified Emission Reductions)

ZPE - Zona de Proteção Especial

I. EQUIPA DE PROJETO

Este processo teve como suporte a participação empenhada dos técnicos das seguintes empresas:

- Apostavetor consultores
 - Dra. Filipa Rocha, contabilidade
 - Dra. Natália Capela, gestão de projetos
 - Dra. Regina Carvalho, contabilidade e gestão
 - Dra. Sara Dias, contabilidade
- Cigaci, Comunicação
 - Ana Maria Soares, secretariado e relações públicas
- EcoHolding Florestal
 - Dra. Cátia Tabau, biologia, geologia e gestão de empresas
 - Eng. José Bento Dias, ambiente, topografia e SIG
 - Dra. Liliana Gonçalo, geologia
 - Eng. Lúcia Jorge, florestal e SIG
- Geoma, sondagens
 - Andrade, sondagens mecânicas
 - Eng. Castro Tavares, minas e geotécnica
 - Dr. Rui Silva, geologia
- MVadvogados
 - Dr. Paulo Viana, advogado
- Mesocosmo
 - Eng. Luís Macedo, ambiente e ordenamento do território
 - Professor Doutor José Vingada, biologia
 - Restante equipa enquadrada no EIA
- Ochribrown Consulting
 - Dr. Alfredo Ferreira, geologia
 - Eng. José Martins, engenharia minas

- Dr. Pedro Carvalho, geologia
- Outotec
- Pedro Magalhães, Arquitetos
 - Arq. Pedro Magalhães, arquiteto
 - Arq. Rui Pedro Barbosa, arquiteto
- VilaPlano, engenharia
 - Eng. Bruno Braga, civil
 - Eng. Miguel, geologia

Além destas empresas evidenciamos o trabalho da equipa própria da Lusorecursos, em especial aos técnicos:

- Eng. Vera Ferreira, geologia e geotecnia (responsável técnica)
- Doutor António Silva, geociências
- Nelson Fernandes, aerofotografias
- Filipe Lopes, encarregado

Este projeto teve a coordenação por parte da Gerência da Lusorecursos:

- Dr. António Manuel Rodrigues Marques
- Dr. Ricardo Pinheiro

II. ENQUADRAMENTO DO TERRITÓRIO: REGIÃO DO BARROSO

1. Geográfico

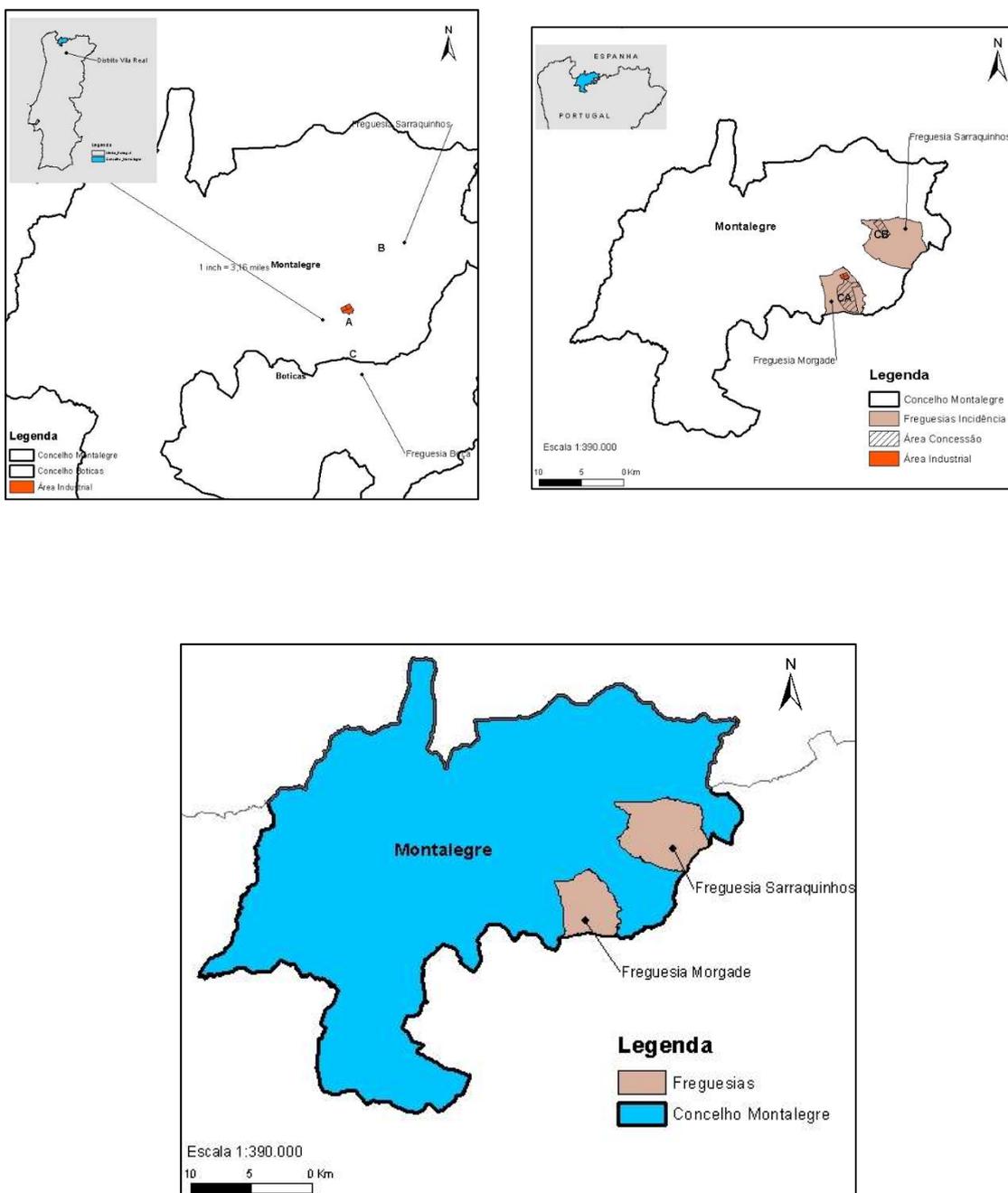


Fig. 1– Enquadramento geográfico da área de exploração (Fonte: própria)

A área do Projeto de Exploração da Mina de Sepeda, que centra o pedido de Concessão Mineira de Sepeda em apreço, localiza-se na região do Alto Barroso. O Barroso constitui uma região do norte do País, fundamentalmente montanhosa e que ocupa o planalto Barrosão, situado a noroeste do distrito de Vila Real (Fig. 1) na província de Trás-os-Montes, compreendendo os Concelhos de Montalegre e Boticas. É no Concelho de Montalegre que se centra o projeto mais concretamente nas Freguesias de Morgade e Sarraquinhos. Ambos os Concelhos fazem parte da Associação de Municípios do Alto Tâmega (AMAT).



Fig. 2 - Planta da Região do Barroso (Fonte: própria)

O Concelho de Montalegre ocupa um território que ultrapassa os 800 Km², com uma posição geográfica que inclui 70 Km de fronteira com a Galiza. Segundo o recenseamento nacional mais recente (2011) a população residente é de, aproximadamente, 11.000 habitantes (Instituto Nacional de Estatística (INE)).

O Concelho abrange 25 freguesias: Cabril; Cambeses do Rio, Donões e Mourilhe; Cervos; Chã; Covelo do Gerês; Ferral; Gralhas; Meixedo e Padornelos; Montalegre e Padroso; Morgade; Negrões; Outeiro; Paradela, Contim e Fiães; Pitões das Júnias; Reigoso; Salto; Santo André; Sarraquinhos; Sezelhe e Covelães; Solveira; Tourém; Venda Nova e Pondras; Viade de Baixo e Fervidelas; Vila da Ponte; Vilar de Perdizes e Meixide.

Este Município raiano com 805,46 km² de área, confronta-se geograficamente, a norte com a província espanhola da Galiza (Municípios de Lobios, Muíños, Calvos de Randín, Baltar, Cualedro e Oímbra), a sul com o Município de Cabeceiras de Basto, a sudoeste com Vieira do Minho, a oeste com o Município de Terras de Bouro, a leste com o Município de Chaves, e a sueste com o Município de Boticas.

O Concelho de Boticas estende-se por cerca de 321,46km² e conta com cerca de 5.750 habitantes (censos 2011 - INE). Estabelece fronteira administrativamente com cinco Concelhos pertencentes a dois distritos. Assim, os seus limites confinam a Norte com Montalegre e Chaves (Distrito de Vila Real); a Sul com Ribeira de Pena (Distrito de Vila Real); a Nascente com Chaves e Vila Pouca de Aguiar (Distrito de Vila Real); a Poente com Montalegre (Distrito de Vila Real) e Cabeceiras de Basto (Distrito de Braga), desde a Serra do Barroso até às Serras do Leiranco e Pindo, e da Serra das Melcas ou dos Marcos até ao Rio Tâmega.

O Município está subdividido em 10 freguesias: Alturas do Barroso e Cerdedo; Ardãos e Bobadela; Beça; Boticas e Granja; Codessoso, Curros e Fiães do Tâmega; Covas do Barroso; Dornelas; Pinho; Sapiãos; Vilar e Viveiro. Freguesias estas, subdivididas em 52 povoações.

Durante muitos séculos as características físicas do território, aliadas aos difíceis acessos, contribuíram para o isolamento da região. Nos últimos anos, esta barreira tem vindo a ser suplantada com a melhoria significativa das condições de acessibilidade, nomeadamente: a beneficiação da rede viária, EN-103 e ER-311, construção de novas vias, como a A24 e a A7, cuja proximidade é uma mais valia, dado que encurta a distância

relativamente aos grandes polos urbanos. A sede do Concelho – vila de Boticas – dista cerca de 148 km do Porto; 76 km de Vila Real; 122 km de Braga e; 23 km de Chaves; sendo para estas cidades que se registam maiores fluxos de indivíduos.



Fig. 3 - Limites dos Concelhos de Montalegre e Boticas (Fonte: <https://www.visitarportugal.pt/>)

No que diz respeito à rede viária existente no Concelho de Montalegre, destacam-se a EN 103-9, que apresenta um sentido Norte/ Sul e faz a ligação da EN 103 à sede do Concelho, seguindo em direção ao Concelho espanhol de Xinzo de Limia.

A EN 103, que liga Braga (90 Km) e Chaves (35 Km), faz um percurso que passa desde Salamonde até Fafião, contornando a serra da Cabreira com os penhascos do Gerês, avistando as albufeiras dos rios Cávado e Rabagão. Ao longo deste percurso, cruza-se Viana do Castelo, Barcelos, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Montalegre, Boticas, Chaves, Vinhais e Bragança. A EN 308 liga Montalegre às proximidades de Vieira do Minho. A EN 311 passa por Fafe, Cabeceiras de Basto, Montalegre, Boticas e Chaves.

Referenciadas como estradas regionais estão a ER 311 e a ER 311-1, vias que apresentam alguma importância supramunicipal pois estabelecem um eixo de ligação entre os quatro Concelhos – Chaves, Boticas, Cabeceiras de Basto e Montalegre. A EN 308 liga Montalegre às proximidades de Vieira do Minho. A EN 311 passa por Fafe, Cabeceiras de Basto, Montalegre, Boticas e Chaves.

A ligação ao Concelho de Chaves permite ainda o acesso relativamente recente à A24, uma alternativa de acesso ao Porto e Vila Real.

2. Geologia

O Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) tem efetuado ao longo dos anos investigação e desenvolvimento na área dos recursos geológicos, com vista a avaliar o potencial de Portugal dos recursos minerais, o que originou um relatório em 2010 intitulado “Recursos minerais, o potencial de Portugal”.

A região do Barroso, apresenta um potencial de recursos minerais, nomeadamente o estanho, tungsténio, quartzo, feldspato e lítio.

O Tungsténio tem ocorrências registadas nas minas da Borralha, Concelho de Montalegre, considerada de grande dimensão. A produção histórica, entre os anos 1904 e 1983, com 18.505t de Wolframite e Scheelite. O potencial de reserva, ainda disponível, é de 31.000t, contendo 40t de WO₃. A reserva não imediatamente disponível é de 128.000t, com 160t de WO₃. As reservas prováveis são de 440.000t, com 575t de WO₃.

Nos tempos modernos, numa perspetiva de consumo futuro, com um crescimento exponencial comprovado, apresenta-se o lítio. Portugal detém as maiores reservas de lítio da Europa, em particular no Alto Barroso. O lítio, é um elemento metálico constituinte de minerais como lepidolite, espodumena, petalite e amblygonite. Estes ocorrem de modo secundário nas estruturas filonéas de quartzo e feldspato, particularmente nas de tipologia aplito-pegmatítica. O potencial de Portugal passa, também, pela Serra de Arga e Guarda. Segundo os dados do LNEG, as reservas da Serra de Arga e Alto Barroso são de grande dimensão.

Geologicamente, a região investigada localiza-se na Zona da Galiza Trás-os-Montes (ZGTM) do orógeno Varisco Ibérico (Arenas, 1986; Farias *et al.*, 1987; Ribeiro *et al.*, 1990) (Figura 4), mais precisamente no seu bordo meridional, próximo do limite com a Zona Centro-Ibérica (ZCI). A ZGTM é cavalgante sobre os terrenos autóctones da ZCI, com os quais contacta a NE, a S e a W, e caracteriza-se pela sobreposição de unidades estruturais com carácter alóctone e/ou paraalóctone (mantos ou escamas), separadas por planos de carreamento (Ribeiro *et al.*, 1990; Rodrigues, 2008).

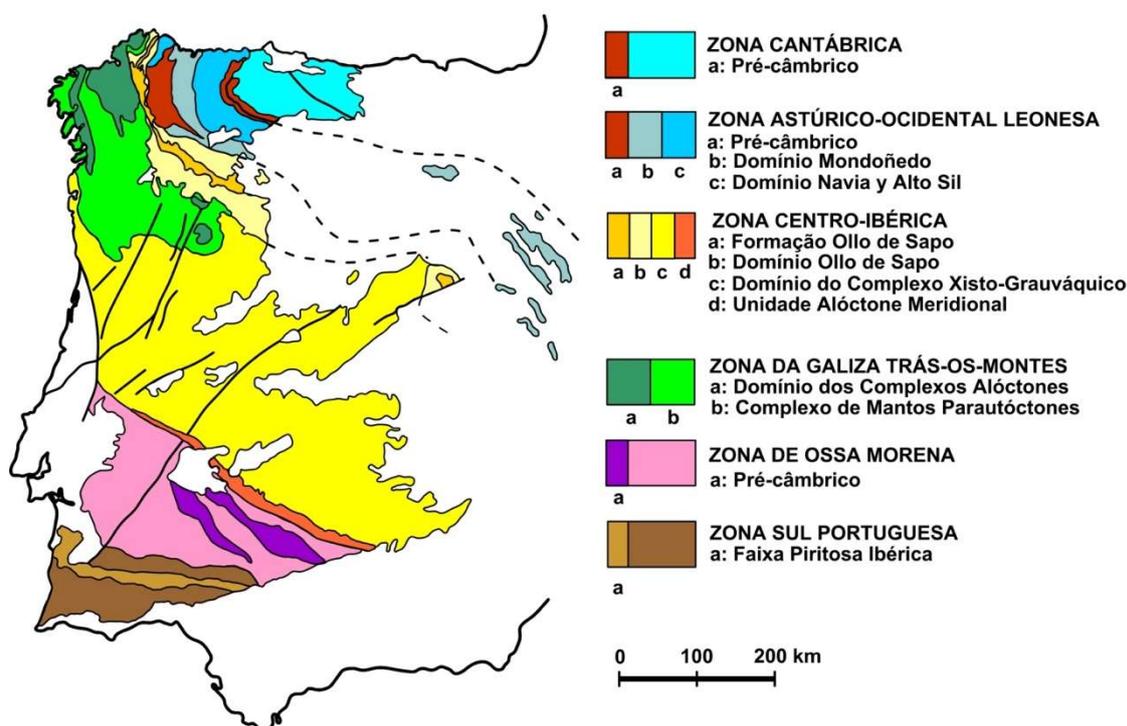


Fig. 4 - Mapa geológico mostrando a zonação do Maciço Ibérico do orógeno Varisco (extraído e modificado de Pérez-Estaún *et al.* (2004).

Com base em critérios estratigráficos, estruturais e metamórficos, é possível distinguir na ZGTM dois grandes domínios:

- 1 - Domínio xistoso da ZGTM (parautóctone);
- 2 - Domínio dos complexos alóctones.

As litologias parautóctones que se encontram na base dos conjuntos carreados são agrupadas num importante conjunto denominando de Complexo de Mantos Parautóctones (CMP) (Ribeiro *et al.*, 1990; Rodrigues, 2008; Rodrigues *et al.* 2013), que corresponde ao Domínio xistoso da ZGTM. Na ZGTM afloram rochas com idades compreendidas entre o Pré-câmbrico e o Devónico.

O CMP corresponde à unidade estrutural que regista o menor grau de aloctonia e encontra-se tectono-estratigraficamente subdividido em dois importantes domínios (Rodrigues *et al.*, 2013):

1 - Domínio Parautóctone Superior;

2 - Domínio Parautóctone Inferior.

Os blocos concessionados e alvo de pesquisa da área de Sepeda (A e B) estão compreendidos num sector onde afloram sequências metassedimentares do Paleozóico Superior (Silúrico), intruídas por granitos de duas micas *sin*-tectónicos (e.g. Granito de Chaves).

Na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200.000 (Folha 2; Pereira *et al.*, 2006), as rochas metassedimentares aflorantes dentro dos limites da Concessão são pertencentes a duas sequências distintas do Domínio Superior do CMP: (a) Formação Pelito-Grauváquica (S_{PX}) constituída por micaxistos com intercalações de quartzofilitos, xistos negros, liditos e rochas calcossilicatadas e (b) Formação de Quartzitos Superiores (S_{PQ}), constituída por quartzofilitos, micaxistos, xistos negros e quartzitos. O bloco A está inserido na região ocupada por litologias xistentas de afinidades pelítico-grauváquicas (S_{PX}) enquanto que o bloco B se encontra inserido numa área onde predomina a Formação S_{PQ} .

Na cartografia geológica à escala 1:50.000 (6-B Chaves; Teixeira, 1969), que serviu de base aos trabalhos de campo, os litótipos inseridos no bloco A foram designados por xistos metamórficos e grafitosos ao passo que a sequência predominante do bloco B era referente a xistos andaluzíticos com algumas intercalações de filões de quartzo (ver Figura 19).

3. Ambiental e de Conservação da Natureza

A região natural do Barroso é essencialmente uma zona de montanha de elevada altitude. Limitada a oeste pela serra do Gerês, com 1.434 m de altitude máxima, sendo esta uma das três mais altas de Portugal, estendendo-se por 30 Km desde Espanha até ao Cávado e à província do Minho; a nordeste pela serra do Larouco, com 1.525 m de altitude, com cerca de 10 Km de extensão, marcada pelos miradouros com vistas panorâmicas sobre Portugal e Espanha; a sudoeste a serra da Cabreira, que atinge 1.262 m e é uma das serras mais extensas do norte de Portugal; a sul pela serra das Alturas, também conhecida por serra do Barroso, com 1.279 m de altitude, e uma extensão de 8 Km; por fim, a menor das cinco principais serras de Barroso, a serra do Leiranco, com uma altitude de 1.156 m, que divide as bacias hidrográficas dos rios Beça e Terva.

Barroso é uma região abundante em nascentes de água, dividindo-se pelas duas bacias hidrográficas do Cávado e do Tâmega. O rio Cávado é o grande rio do Barroso, ocupando o segundo lugar na escala dos rios nacionais. Nasce na serra do Larouco, passa junto de Montalegre, atravessa o distrito de Braga, em direção ao oceano Atlântico percorrendo uma extensão de 118 Km. Ao rio Cávado acrescentam-se o rio Rabagão, o segundo rio do Barroso, o rio Beça e o rio Terva.

A Reserva da Biosfera transfronteiriça Gerês-Xurés foi declarada em 27 de maio de 2009, pela UNESCO, e está localizada na Comunidade Autónoma da Galiza (Espanha) e na Região Norte de Portugal. Abrange uma área total de 267.958 ha. distribuídos por duas áreas protegidas, o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e o Parque Natural Baixa Limia-Serra do Xurés, integrando, em 1997 o Parque Transfronteiriço Gerês-Xurés, divididas por uma fronteira, mas unidas pelo contínuo natural e pela cultura.



Fig. 5 - Parque Nacional da Peneda-Gerês

Para além da riqueza incontornável dos recursos culturais e naturais, identificados e valorizados como reserva da Biosfera, desta região, o PNPG, é já considerado um destino turístico do Top100 mundial.

Reforçando este ativo natural de excelência, o Estado Português classificou como "Monumento Nacional" a Paisagem cultural de Sistelo, no Concelho de Arcos de Valdevez, através do Decreto 4/2018 de 15 de janeiro.

Estas classificações demonstram, por si só, o potencial de recursos naturais, ambientais e culturais desta região exemplar na Península Ibérica.

Além da inclusão total do Projeto Sepeda na Reserva da Biosfera transfronteiriça Gerês-Xurés, este não é abrangido por nenhuma Área Protegida ou Sítio da Rede Natura 2000.

Ainda assim, é também de referir a proximidade à Albufeira do Alto Rabagão e a interferência com áreas sujeitas ao Regime Florestal - Perímetro Florestal do Barroso, a qual apresenta legislação específica em matéria de proteção do sobreiro espontâneo e do sistema de defesa da floresta contra incêndios.

De referir também a inserção parcial da área do projeto no território da alcateia de Lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) do Leiranco, espécie sensível classificada pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como estando em perigo de extinção no nosso país (EN), e abrangida por legislação nacional específica e a sua proximidade a áreas onde se verificam populações viáveis de Mexilhão-de-rio (*Margaritifera margaritifera*), espécie classificada em perigo de extinção (EN) pela UICN.

4. Ordenamento do território

O planeamento das ocupações territoriais, o potencial do aproveitamento das infraestruturas existentes e o assegurar da preservação de recursos limitados, deve fazer parte da boa gestão de cada Município.

Esta gestão da interação Homem/espaco Natural tem que ser pensada compreendendo a estrutura das ocupações humanas: a sua diversidade, as suas inter-relações e interações e a complexidade das razões que justificam cada uma delas.

São diversos os tipos de ocupação do homem no território e também diferentes os usos impostos ao solo.

As diferenças entre a urbanidade e a ruralidade advêm de culturas diversas, de razões completamente dissemelhantes de ocupar e usar o território, de onde resultam formas de vida singulares.

No quadro que se segue, é feita uma caracterização do uso de solo em Montalegre e Boticas.

Unidade: ha

Concelho	Solo Urbano			Solo Rural
	Total	Urbanizado	Urbanizável	
Montalegre	1.634,70	1.564,00	70,70	78.912,50
Boticas	1.214,00	1.176,10	15,40	30.980,80
TOTAL	2.848,70	2.740,10	86,10	109.893,30

Quadro 1 – Ordenamento do território: Uso do solo (Fonte: INE)

Pela análise do quadro 1, é possível verificar que a área de solo rural é muito superior à área total de solo urbano, em ambos os concelhos (ocupação rural do solo, cerca de 98%).

A região de Barroso, caracteriza-se por ter uma matriz essencialmente rural (Fig. 5), sendo possível constatar a existência de núcleos habitacionais de pequenas dimensões, em que a economia depende sobretudo da atividade agrária e pecuária (Fig. 6).



Fig. 6 – Alturas do Barroso



Fig. 7 – Freguesia de Vilarinho de Negrões, Montalegre



Fig. 8 – Atividade predominantemente agrícola

O fenómeno da desertificação é cada vez mais notável. Urge, portanto, algum tipo de ajuda às populações, por forma a poderem permanecer nas aldeias, diminuindo o seu abandono.

Período de referência dos dados	Local de residência (NUTS - 2013)	População residente (N.º)
2016	Portugal	10 309 573
	Boticas	5 217
	Montalegre	9 337
2015	Portugal	10 341 330
	Boticas	5 309
	Montalegre	9 541
2014	Portugal	10 374 822
	Boticas	5 394
	Montalegre	9 734
2013	Portugal	10 427 301
	Boticas	5 488
	Montalegre	9 935
2012	Portugal	10 487 289
	Boticas	5 591
	Montalegre	10 163
2011	Portugal	10 542 398
	Boticas	5 694
	Montalegre	10 387

Quadro 2 - População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo e Grupo etário; Anual - INE, Estimativas anuais da população residente

A região do Barroso perdeu, só nos últimos cinco anos, mais de 1.500 habitantes, correspondendo a uma diminuição de cerca de 9,5% na população total.

Associados a esta diminuição de população, surgem outros problemas, relacionados com o abandono dos equipamentos urbanos e coletivos (escolas, pe.), bem como das terras agrícolas e florestais, como se comprova nas fotografias abaixo.



Fig. 9 – Antigo Centro de Formação Profissional Agrária do Barroso, Aldeia Nova, Montalegre



Fig. 10 – Escolas ao abandono



Fig. 11 – Campos e anexos agrícolas abandonados

Decorrente da sua situação geográfica, da sua extensa área territorial e da sua configuração orográfica, as acessibilidades deste Concelho foram sempre limitadas e difíceis, obrigando-o a relações, económica e culturalmente privilegiadas, com a vizinha

Galiza que ainda hoje se mantêm. As maiores dificuldades dizem respeito aos grandes centros, devido à grande distância que os separa.

As condicionantes dos PDM's de Montalegre e Boticas, bem como outros instrumentos de ordenamento do território, da área particular de exploração de Sepeda, tais como a área prevista para a implementação da zona industrial são analisados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), parte integrante deste processo. Ainda assim, segue-se um breve enquadramento dos Municípios de Montalegre e Boticas nestes instrumentos.

4.1. Instrumentos de Ordenamento do Território

Um bom ordenamento e planeamento do território, deve visar a organização e infraestruturização das regiões preferenciais de expansão nos lugares sujeitos a melhor e maior dinamismo, encontrando-lhes a sua vocação, fundamentação e sustentação futura.

Os diferentes planos, para serem eficazes, têm que ser enquadráveis a diversas escalas de análise, dependendo a efetividade de todos eles da coerência dos restantes.

- *Plano Diretor Municipal (PDM)*

Nos termos do previsto n.º 2 do artigo 97.º -A do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto -Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, com a redação dada pelo Decreto -Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro, a Câmara Municipal de Montalegre, realizou uma reunião a 27 de fevereiro de 2014, efetuando a 2.ª correção material do Plano Diretor Municipal de Montalegre (PDM), publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 180, de 18 de setembro de 2013, ao abrigo do regime procedimental próprio previsto nas alíneas presentes no n.º 2 do artigo 97.º -A do mesmo diploma legal.

A área integrada na Rede Natura 2000, identificada na planta de condicionantes, abrange a área do Sítio e Zona de Proteção Especial (ZPE) denominados Sítio Peneda Gerês (PTCON0001) e ZPE Serra do Gerês (PTZPE0002), de acordo com a lista aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros 142/97, de 28 de agosto e Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, respetivamente.

Nos termos do n.º 1 do artigo 79.º do Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, na redação que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de Setembro, a Assembleia Municipal de Boticas, em sessão realizada no dia 29 de Setembro de 2008, aprovou o PDM de Boticas.

Todas as condicionantes patentes nestes Planos estão contempladas no EIA, por forma a ser assegurado o seu cumprimento durante todo o processo e deste modo manter e promover o estado de conservação favorável dos valores naturais de interesse comunitário.

- *Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH)*

A Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos -Leis n.º 245/2009, de 22 de setembro, 60/2012, de 14 de março, e 130/2012, de 22 de junho, aprovou a Lei da Água (LA) e transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, que estabelece um quadro de ação europeu no domínio da política da água, a Diretiva-Quadro da Água (DQA).

A DQA tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas. Os objetivos ambientais da DQA devem ser prosseguidos através da aplicação de programas de medidas especificados nos planos de gestão das regiões hidrográficas (PGRH).

Estes planos constituem instrumentos de planeamento dos recursos hídricos e visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas, ao nível das bacias hidrográficas integradas numa determinada região hidrográfica.

A Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça — RH2, com uma área total de 3 585 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Cávado, Ave e Leça e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

A área abrangida pela bacia hidrográfica do rio Cávado é de 1 699 km², dos quais cerca de 256 km² e 248 km² correspondem, respetivamente, às sub-bacias dos afluentes mais importantes: na margem direita, o rio Homem, com um comprimento de 45 km, que nasce na Serra do Gerês e drena uma área de 256 km²; na margem esquerda, o rio Rabagão, com um comprimento de 37 km, que nasce entre as serras do Barroso e Larouco e drena uma área de 248 km².

O rio Rabagão alimenta a barragem do Alto Rabagão, também conhecida por Barragem dos Pisões, que se localiza próxima à área de exploração e tem uma capacidade de descarga máxima de 500 m³/s. A sua albufeira possui uma área de cerca de 2.200 hectares e uma capacidade de 569 hm³, com um volume morto (não utilizável) de 10,77 hm³.

O Despacho n.º 2228/2013, publicado no Diário da República, 2.ª série, de 7 de fevereiro, determinou a elaboração dos PGRH que integram as regiões hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga, Mondego e Lis, do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira, do Guadiana e das Ribeiras do Algarve, também designadas, respetivamente, por RH1, RH2, RH3, RH4, RH5, RH6, RH7 e RH8, para o 2.º ciclo de planeamento previsto na LA e na DQA.

A elaboração dos PGRH obedeceu ao disposto na DQA, na LA e na demais legislação nacional, designadamente, o regime jurídico de utilização de recursos hídricos e o

regime jurídico económico e financeiro dos recursos hídricos. Assim, a elaboração dos referidos PGRH, para além dos princípios estabelecidos pela Lei de Bases do Ambiente, aprovada pela Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, observa os princípios da gestão da água estabelecidos pelo artigo 3.º da LA, os princípios do planeamento das águas definidos pelo artigo 25.º do mesmo diploma e integra as diretrizes, medidas e planos definidos no âmbito do Plano Nacional da Água (PNA).

- *Plano Nacional da Água (PNA)*

O Plano Nacional da Água (PNA) define a estratégia nacional para a gestão integrada da água. Estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e por outros instrumentos de planeamento das águas.

Um primeiro PNA foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de abril. Este plano, elaborado no quadro legal definido pelo Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de fevereiro, visava a implementação de uma gestão equilibrada e racional dos recursos hídricos.

Nos termos da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, Lei da água (LA), foi elaborada a versão provisória do PNA, onde são definidas as grandes opções estratégicas da política nacional da água, a aplicar pelos PGRH para o período 2016-2021 e programas de medidas que lhes estão associados. Aponta também as grandes linhas prospetivas daquela política para o período 2022-2027 que corresponde ao 3.º ciclo de planeamento da DQA.

Do ponto de vista dos usos em Portugal, para além dos usos para o abastecimento urbano que podem encontrar -se em todas as bacias hidrográficas, as águas das bacias do rio Douro e as outras situadas a norte deste rio, Minho, Lima e Cávado, são utilizadas fundamentalmente para fins hidroelétricos (e alguns regadios tradicionais), as águas das bacias dos rios a sul do Tejo, Guadiana, Sado, Mira e ribeiras do Algarve para fins

hidroagrícolas, fundamentalmente, e as águas do Tejo, Mondego e Vouga para ambos estes fins, sendo aí comuns os aproveitamentos de fins múltiplos.

Ambos os Municípios em questão (Montalegre e Boticas) respeitam as diretrizes previstas no PNA.

O Projeto irá igualmente respeitar essas diretivas e irão ser reutilizadas ainda as águas residuais tratadas na estação de tratamento de águas residuais das instalações, sendo esta a principal fonte de abastecimento de água aos processos de exploração e da lavaria.

A LA determina, no seu artigo 17.º, que o PNA seja coordenado e articulado com o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT).

- *Programa Nacional da Política de Ordenamento de Território (PNPOT)*

O PNPOT, está enquadrado no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão do território (RJIGT), entretanto revogado e substituído pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio. Este diploma estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão do território, desenvolve as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo e define o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional e municipal do sistema de gestão territorial.

- *Plano Rodoviário Nacional (PRN)*

O PRN, instituído pelo Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Lei nº 98/99, de 26 de julho, por apreciação parlamentar, veio definir a rede rodoviária nacional, constituída pelas redes fundamental e complementar. O desenvolvimento de

novas infraestruturas rodoviárias traduzem uma melhoria das condições da ocupação do solo e do ordenamento do território, tendo sempre subjacente a minimização dos impactes ambientais, o interesse público e das populações em particular, para além de permitirem otimizar a gestão da rede rodoviária nacional.

Próxima da zona de exploração, foi alterada a ER 311 Cabeceiras de Basto-Boticas (entroncamento da EN 312) (*Vide* em anexo das peças desenhadas).

- *Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela (PROF BeP)*

Uma gestão correta dos espaços florestais passa necessariamente pela definição de uma adequada política de planeamento tendo em vista a valorização, a proteção e a gestão sustentável dos recursos florestais.

Os princípios orientadores da política florestal definida na Lei de Bases da Política Florestal, aprovada pela Lei nº 33/96, de 17 de Agosto, nomeadamente os relativos à organização dos espaços florestais, determinam que o ordenamento e gestão florestal se fazem através de planos regionais de ordenamento florestal (PROF), cabendo a estes a explicitação das práticas de gestão a aplicar aos espaços florestais, manifestando um carácter operativo face às orientações fornecidas por outros níveis de planeamento e decisão política.

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela (PROF BeP) apresenta um diagnóstico da situação atual na região, com base numa ampla recolha de informação necessária ao planeamento florestal, e efetua uma análise estratégica que permite definir objetivos gerais e específicos, delinear propostas de medidas e ações tendo em vista a prossecução de uma política coerente e eficaz, bem como definir normas de intervenção para os espaços florestais e modelos de silvicultura, aplicáveis a povoamentos tipo.

A região PROF BeP localiza-se na parte Central da Região Norte, enquadrando-se na região NUTS de nível II Norte e abrange parte dos territórios englobados na NUTS III Alto

Trás-os-Montes. Os municípios abrangidos são: de Boticas, Chaves, Montalegre, Murça, Valpaços e Vila Pouca de Aguiar.

A elaboração dos PROF foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 118/2000, de 13 de Setembro, em consonância com a Lei de Bases da Política Florestal e as orientações e objetivos do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa que consagram pela primeira vez instrumentos de ordenamento e planeamento florestal, devendo estes ser articulados com os restantes instrumentos de gestão territorial, promovendo em ampla cooperação entre o Estado e os proprietários florestais privados a gestão sustentável dos espaços florestais por eles abrangidos.

Concluída a sua elaboração, o PROF BeP foi submetido a discussão pública, no período compreendido entre 11 de agosto e 15 de Setembro de 2006. Findo o período de discussão pública, a autoridade florestal nacional emitiu parecer favorável em 17 de outubro de 2006. Este plano foi visto e aprovado em Conselho de Ministros de 16 de novembro de 2006 e promulgado em 22 de dezembro de 2006. Referendado em 1 de janeiro de 2007.

5. Enquadramento socioeconómico

O contexto socioeconómico onde operam as políticas públicas é duplamente importante: incorpora, pelo menos em parte, o(s) seu(s) resultado(s), por um lado, e condiciona-o(s), por outro. Isto é, as políticas públicas e os seus resultados têm uma tradução na melhoria das condições de contexto e, como é sabido, são mais ou menos pertinentes e reproduzem-se de uma ou de outra forma em função desse mesmo contexto.

Assim, o diagnóstico e a monitorização das condições de contexto, para além do seu valor intrínseco, podem ser de extrema importância como instrumento para aferir a *baseline* das políticas públicas e avaliar o seu impacto.

5.1. Social

O diagnóstico social de um Concelho, constitui um importante instrumento sistémico de objetivação de um conjunto de dados estruturais e conjunturais que retratam a realidade social do Concelho e aprofundam as dinâmicas de mudança, as suas potencialidades e os seus obstáculos. Desta forma, torna-se possível definir os principais eixos prioritários de ação.

- *Demografia*

A população é o destinatário de todas as ações de planeamento que conduzem ao progresso, ou seja, é o alicerce do desenvolvimento económico e social de uma determinada unidade geográfica.

Para um estudo da população, é essencial o recurso à análise estatística.

A análise populacional que se segue pretende enquadrar a região Norte (e sempre que possível, Montalegre e Boticas) na situação demográfica de Portugal, através do estudo da evolução da população residente e do índice de envelhecimento.

A região do Norte de Portugal representa 35% da população nacional. Esta proporção é representativa desde 2011 a 2016 (período em análise).

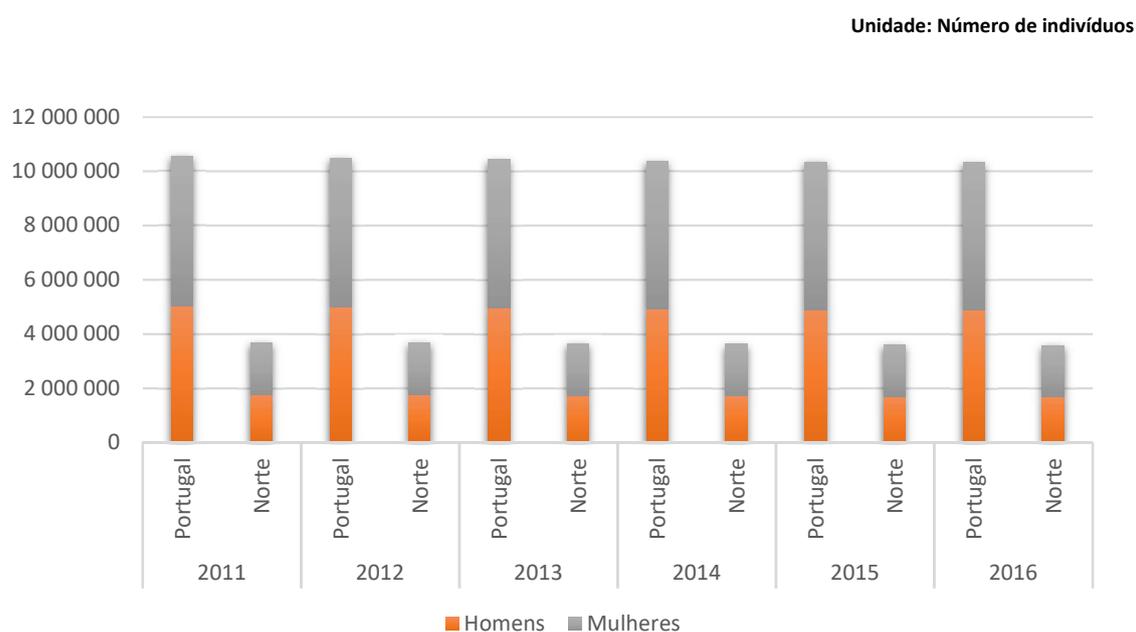


Gráfico 1 - Evolução da população residente por local de residência (NUTS 2013); Sexo e grupo etário; Anual, de Portugal e região Norte. (Consultado em 11/10/2017)

O único dado que variou ao longo destes anos, foi o sexo, passando de 52% de mulheres, em 2011, para 53% em 2016. A região do Norte apresenta a mesma, representatividade de homens e mulheres, face ao total de Portugal.

A população residente na região Norte sofreu, no período em análise, uma regressão populacional considerável (-2,8%¹), descida esta, que acompanhou a tendência geral do país com uma variação de -2,2%).

Também a Região de Barroso sofreu um significativo decréscimo populacional, passando de 16 081 habitantes em 2011, para 14 554 habitantes em 2016. Estes valores, estão relacionados com vários fatores, entre eles, o envelhecimento da população.

O envelhecimento demográfico² é uma realidade que se estende ao longo do país e a região Norte é também reflexo deste fenómeno, que resulta de uma transição demográfica, normalmente definida como a passagem de um modelo demográfico de fecundidade e natalidade elevadas, para um modelo em que ambos os fenómenos atingem níveis baixos, originando o estreitamento da base da pirâmide de idades (redução dos efetivos populacionais jovens) e o alargamento do topo (acrécimo dos efetivos populacionais idosos).

¹ Taxa de Variação = (População Residente Norte 2016 - População Residente Norte 2011) / População Residente Norte 2016)x100

² Índice de envelhecimento: representa o número de indivíduos com mais de 64 anos, por cada 100 indivíduos, com menos de 15 anos.

Unidade: Índice

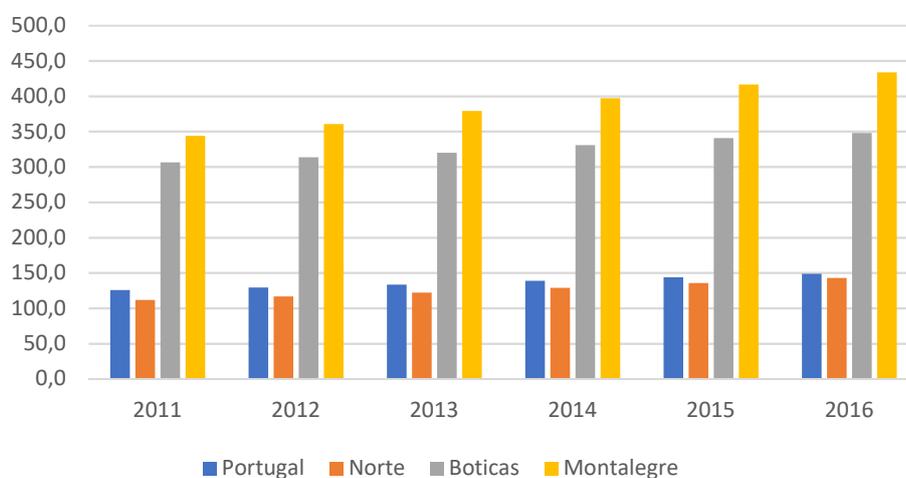


Gráfico 2 - Índice de envelhecimento (Pordata; INE) (Consultado em 11/10/20017)

Verifica-se, um aumento generalizado do índice de envelhecimento, entre 2011 e 2016, em Portugal e no Norte. Este aumento é ainda mais acentuado em áreas predominantemente rurais, em análise Boticas e Montalegre. Em Montalegre, por exemplo, este fenómeno tem um impacto muito significativo; em 2016, por cada 100 jovens, existiam 434 idosos.

As Estimativas de População Residente dos últimos anos confirmam o duplo envelhecimento demográfico: aumento do número de idosos, diminuição do número de jovens e do número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos (população em idade ativa).

Pode-se concluir, portanto, que Portugal está a envelhecer, aumentando o índice médio de 174 para 207, diminuindo assim o número de jovens e aumentando o número de idosos, em particular nas regiões predominantemente rurais. Na região do Norte este índice médio aumentou de 175 para 223. Nesta ultima análise constata-se um processo

evolutivo de desertificação do interior. A região do Barroso passa de um índice médio de 325, em 2011, para 390, em 2016. Embora que, Boticas teve um crescimento de 14% e Montalegre de 26%, face a 2011. Já Portugal tem um aumento de 18%.

Este fenómeno acarreta problemas do ponto de vista da inserção social e de resposta às necessidades postas pelos idosos pois é um grupo muito vulnerável a situações de isolamento, pobreza e discriminação social.

- *Migração*

A análise das migrações e do movimento natural permite observar mais detalhadamente o dinamismo demográfico existente numa determinada região ou Concelho. Pela análise do saldo migratório³ pode-se inferir até que ponto determinada região ou Concelho, são ou não atrativos do ponto de vista demográfico.

³ Saldo migratório: Diferença entre o número de indivíduos que entram num território para nele passarem a residir e os que, pelo contrário, deixam de aí residir (nº imigrantes – nº emigrantes).

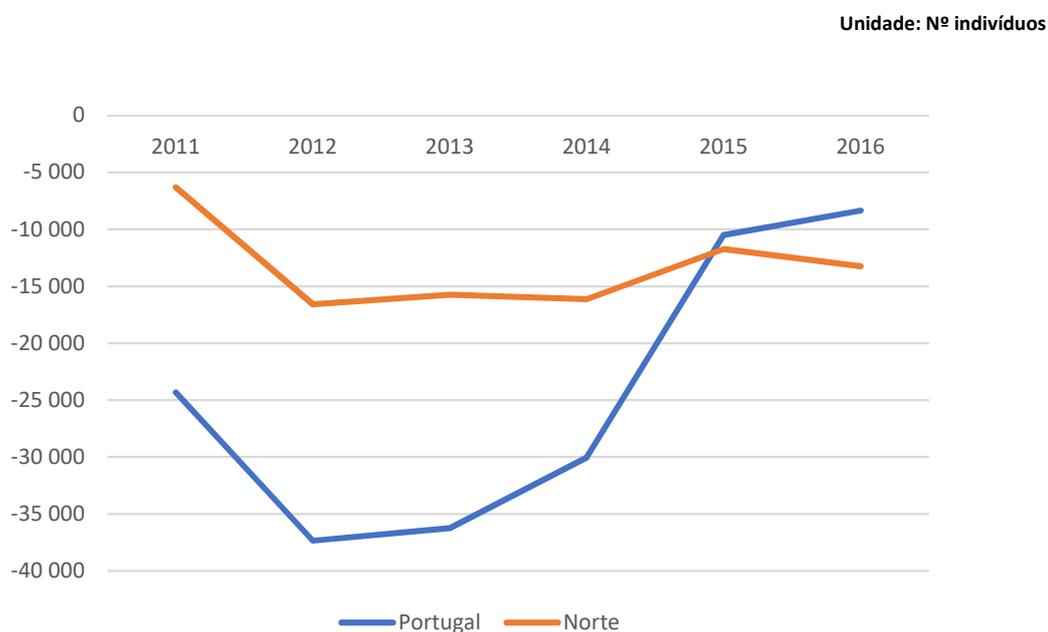


Gráfico 3 – Saldo migratório por local de residência (NUTS 2013); Anual, de Portugal e região Norte (análise comparativa). (Consultado em 11/10/2017)

Através da leitura do gráfico, é possível apurar que a região Norte foi sofrendo oscilações muito significativas, no que diz respeito ao saldo migratório entre 2011 e 2016. Sendo que a descida mais abrupta se deu entre 2011 e 2012 (-6 307 para -16 584 indivíduos). Descida esta, que acompanhou a que se verificou ao nível do país no mesmo período (-24 331 para -37 352).

A partir de 2013, a curva correspondente ao saldo migratório de Portugal, sofre um incremento bastante acentuado, começando a estabilizar só em 2015. Já a curva da Região Norte aumenta a partir de 2014 e em 2015 começa a descer.

Verifica-se, neste caso, um enfraquecimento do fenómeno migratório devido, provavelmente, ao elevado número de indivíduos na camada etária mais idosa.

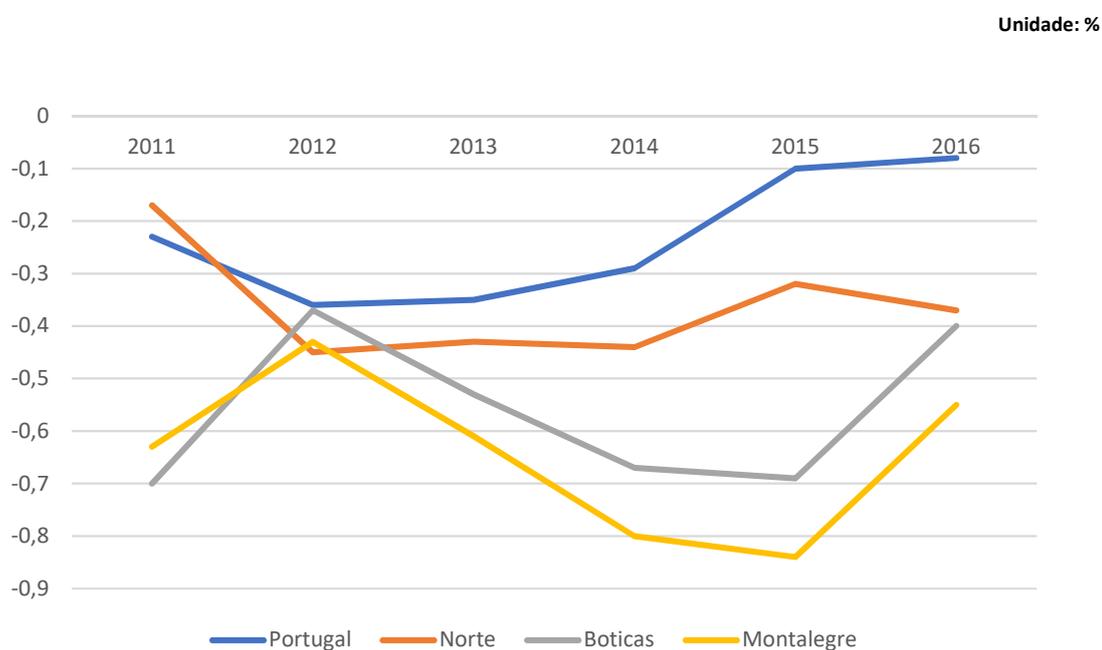


Gráfico 4 – Taxa de crescimento migratório (%) por local de residência (NUTS 2013); Anual, de Portugal e região Norte (análise comparativa). (Consultado em 27/10/2017)

Em Montalegre e Boticas, no período em análise, verifica-se uma evolução da taxa de crescimento migratório mais ou menos simétrica em relação ao país e até mesmo Região Norte. De 2011 para 2012 observa-se um aumento desta taxa e a partir deste ano até 2015 (de -0,63% para -0,55% em Montalegre e -0,7% para -0,4% em Boticas), uma descida acentuada, voltando a subir até 2016.

○ *Emprego e Desemprego*

Unidade: %

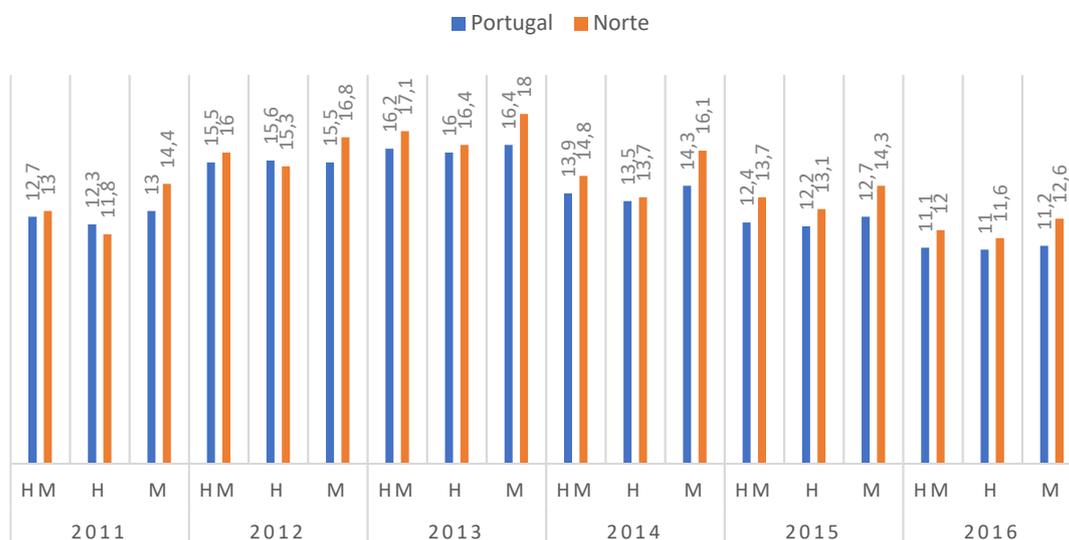


Gráfico 5 – Taxa de desemprego (Série 2011 - %) por Local de residência (NUTS - 2013) e Sexo; Anual (Consultado em 11/10/20017)

A taxa de desemprego, no período considerado (2011 a 2016) sofreu várias oscilações tanto a nível do país como na Região Norte.

O Norte do país assistiu a um aumento da taxa de desemprego de 2011 até 2013 de 4 pontos percentuais (passou de 13% para 17,1%), começando a descer, a partir deste ano e atingiu em 2016, 12%.

Atualmente, os dados relativos ao segundo trimestre de 2017, fixam a taxa de desemprego da Região Norte em 9,5% e de Portugal em 8,8%.

De salientar que durante o período em análise, se observa alguma distinção de sexos, sendo que a taxa de desemprego referente às mulheres foi sempre superior à dos homens.

Os dados estatísticos que existem sobre Montalegre e Boticas sobre este tema, datam de 2011, altura do último recenseamento demográfico. Neste ano, a taxa de desemprego de jovens (15-34 anos) em Montalegre atingiu um valor (42,2%) superior à Região Norte (38,9%) e até da média Nacional (40,3%). Já Boticas, atingiu a taxa de 29,0%.

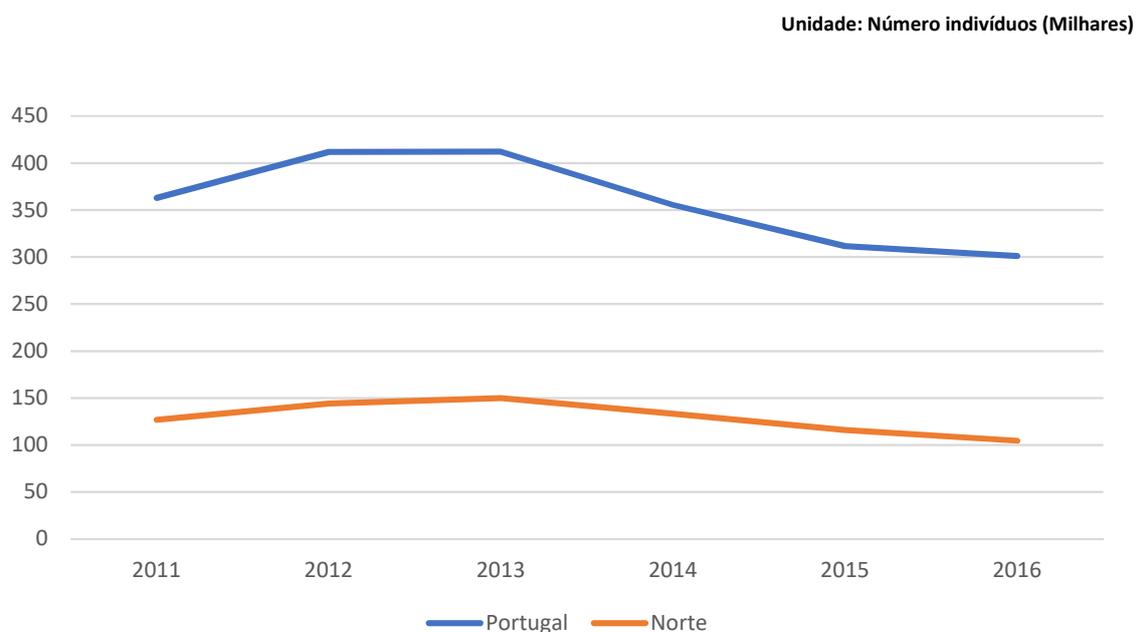


Gráfico 6 – Jovens com idade entre 15 e 34 anos não empregados que não estão em educação ou formação (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Grupo etário e Sexo; Anual (Fonte INE; Censos 2011)

Dados mais atuais, dizem respeito a Jovens com idade entre 15 e 34 anos que não estão empregados nem estão em educação ou formação, cuja curva da Região Norte acompanha a variação da curva Nacional, como se pode verificar no gráfico 6. Entre 2011 e 2013, houve um aumento do número de desempregados jovens e a partir de 2013, este número começou a diminuir sempre até 2016.

Torna-se evidente, que o gráfico relativo à população empregada, neste mesmo período, traduz uma simetria relativamente ao anterior.

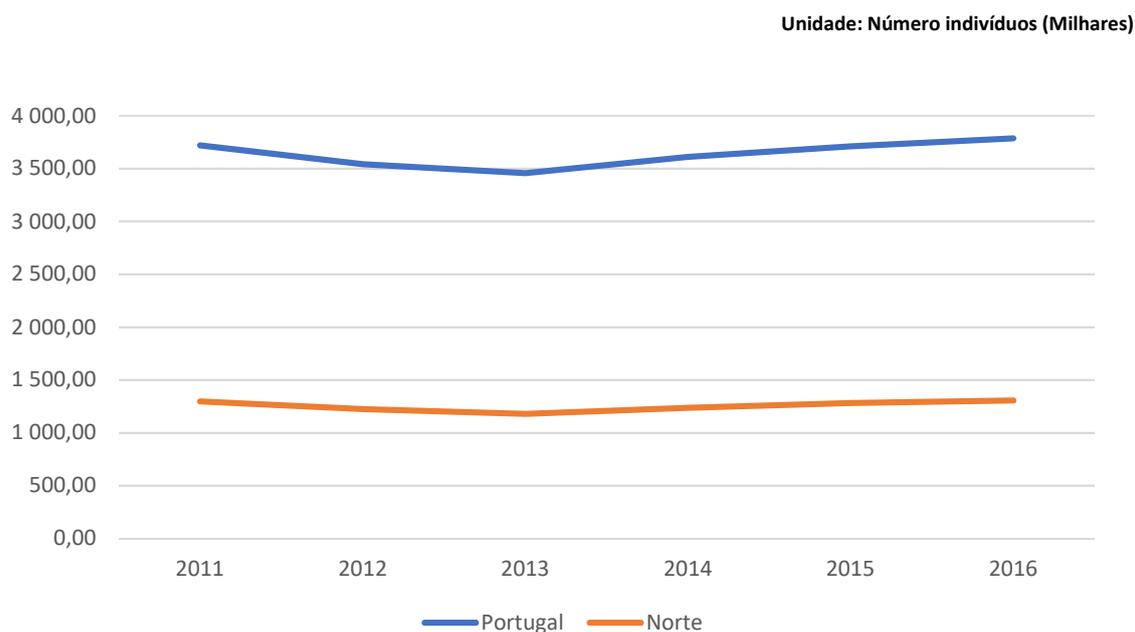


Gráfico 7 - População empregada por conta de outrem (Série 2011 - N.º) por Local de residência (NUTS - 2013)

De 2011 até 2013, assiste-se a um decréscimo na população empregada por conta de outrem e a partir deste ano, começa a aumentar até 2016.

○ *Conclusão*

As dinâmicas demográficas da Região do Barroso, são pautadas por um progressivo e persistente envelhecimento populacional. Estas mudanças tiveram lugar ao longo todo o século XX, e tiveram um enorme impacto nesta região. Por um lado, o envelhecimento da população, que contribuiu, para um contínuo decréscimo populacional e para a incapacidade de renovação das gerações.

Por outro lado, um forte fluxo de emigração a partir dos anos 60. Acentua-se, sobretudo, a emigração de homens e de jovens, o que provoca, conseqüentemente, um paulatino

e crescente abandono das atividades tradicionais, contribuindo deste modo para resultados muito baixos a nível do desenvolvimento económico, social e cultural.

Contudo, outros fatores influenciam estes números, como a própria dimensão dos Concelhos.

Para além de apresentar uma grande dispersão geográfica, não têm também atividades económicas e estratégicas com oferta, capazes de cativar e fixar as populações. As deficientes condições de vida oferecidas nestas zonas rurais, face àquelas que podem ser usufruídas em espaços urbanos ou localizados no litoral que apresentam uma maior concentração de recursos, serviços e equipamentos coletivos, tornam a região pouco “atrativa”.

O fenómeno de abandono e despovoamento do território português de índole rural interior é francamente visível e preocupante, mas facilmente explicado até pelo contexto de emprego marcadamente insuficiente, tradicional, o que acaba por ter reflexos negativos na criação de novos empregos.

Este processo transporta consigo consequências negativas para os lugares e os seus habitantes, entre as quais o envelhecimento populacional, que já foi referido, mas também, o fracasso dos serviços e a degradação do património natural e cultural.

A Região do Barroso, apresenta fragilidades significativas em termos de preservação da sua identidade.

A evolução da mobilidade, tem como consequência o pouco enraizamento das populações às suas origens, o que contribuiu para a banalização e a descaracterização de alguns locais. Torna-se necessária, uma procura de identidade que é fundamental no processo de evolução e transformação da sociedade e, conseqüentemente, da evolução dos territórios.

5.2. Económico

De entre as estruturas da atividade humana, as estruturas económicas apresentam uma importância fundamental, muito embora a elas não se deva atribuir a exclusiva responsabilidade da definição do tecido de relações sociais. Não sendo exclusivas, estas estruturas são predominantes para a compreensão do homem e das suas relações internas e das relações que mantém com o meio que o cerca.

De seguida, irá ser feita uma breve análise das empresas das indústrias de alta e média-alta tecnologia, das indústrias transformadoras com fatores competitivos avançados, volume de negócios e taxas de investimento das mesmas, existentes em Portugal e particularmente na Região Norte. Posteriormente, foi enquadrada neste estudo económico, a análise do Produto Interno Bruto (PIB), numa perspetiva de taxa de crescimento real e de comparação com a restante União Europeia. Por fim, será abordado o tema “salários” para aferir a diferença entre o salário mínimo nacional e a remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem.

- *Empresas*

O tecido empresarial de uma dada Região, constitui por si, um dos indicadores de desenvolvimento sustentável da mesma.

A estrutura empresarial de um país ou região reflete a composição do tecido produtivo e permite aferir o grau de diversificação ou especialização económica.

Unidade: Número de empresas

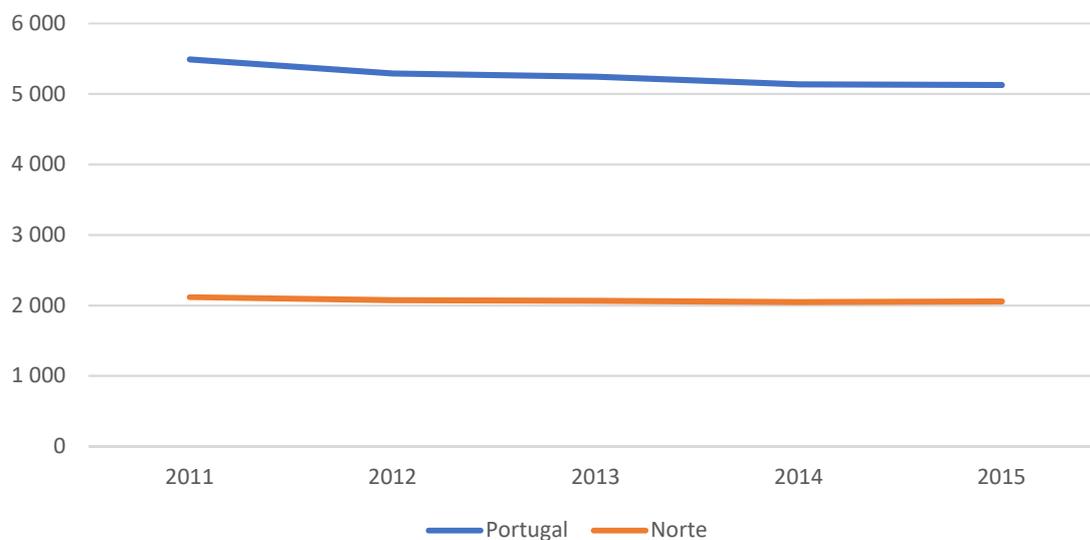


Gráfico 8 - Empresas das indústrias de alta e média-alta tecnologia (CAE Rev. 3 - N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual (Fonte INE; Censos 2011)

O número de empresas das indústrias de alta e média-alta tecnologia nacionais, sofreu uma queda entre 2011 e 2015 (passou de 5491 para 5127 empresas a nível Nacional e de 2118 para 2058 empresas no Norte), apesar de, na Região Norte, ter aumentado ligeiramente em 2015, relativamente a 2014.

No que diz respeito ao Alto Tâmega, no mesmo período, este tipo de empresas eram apenas 16 em 2011 e 15 em 2015, um número muito aquém dos valores da Região Norte.

Unidade: Número de empresas

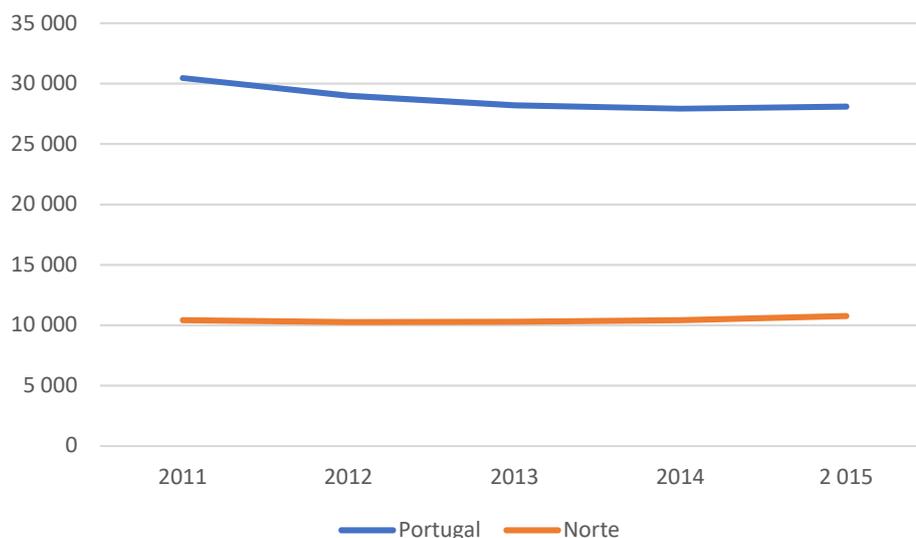


Gráfico 9 – Empresas das indústrias transformadoras com fatores competitivos avançados (CAE Rev. 3 - N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual (Fonte INE; Censos 2011)

À semelhança das empresas das indústrias de alta e média-alta tecnologia, o número de empresas das indústrias transformadoras com fatores competitivos avançados, também passou por um declínio entre 2011 e 2014 (de 30 469 para 27 932 empresas), a nível Nacional, mas em 2015 houve um incremento (28 096 empresas).

Relativamente à Região Norte, o número de empresas em questão, diminuiu entre 2011 e 2012 (de 10 432 para 10 266 empresas), mas a partir deste ano foi aumentando sempre até 2015 (10 761 empresas).

Estas oscilações da Região Norte foram acompanhadas pelo Alto Tâmega que entre 2011 e 2012, viu o seu número de empresas a reduzir de 213 para 210, mas a partir deste ano foi sempre aumentando até 2015, ano que contou com 230 empresas.

É de referir a “Bosch Car Multimedia Portugal”, em Braga, com uma aposta muito grande no I&D. O setor automóvel tem tido um crescimento muito significativo, nomeadamente nos componentes, com forte presença no Norte de Portugal.

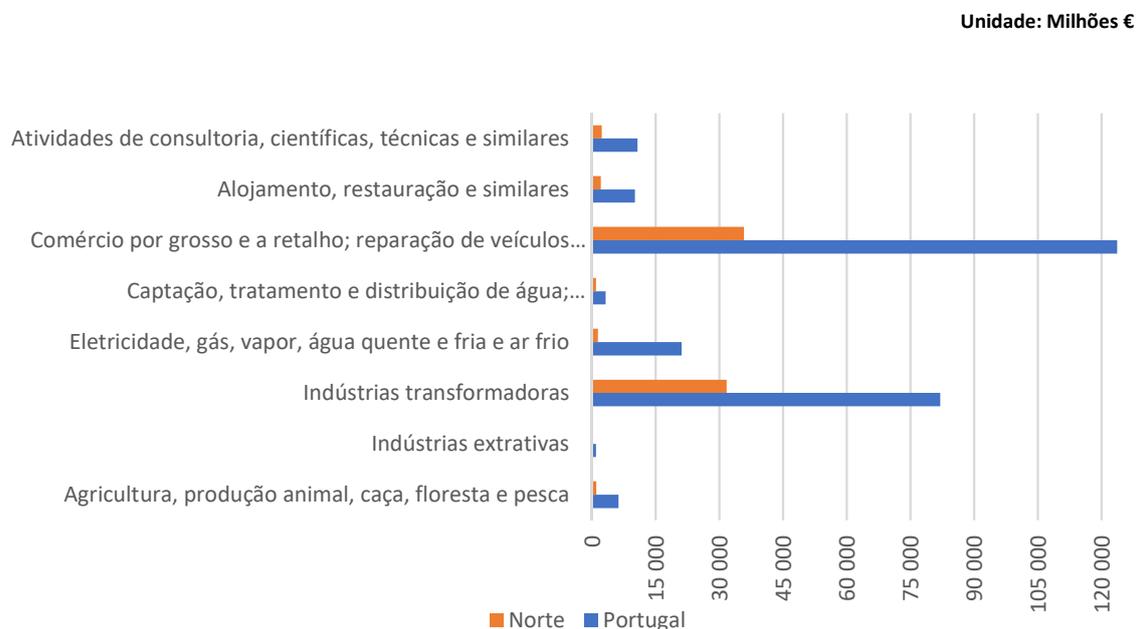


Gráfico 10 – Volume de negócios (milhões €) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual (Fonte INE; Censos 2011) (Período de referência dos dados- 2015)

As empresas relacionadas com atividades de comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos e com o setor das indústrias transformadoras, são as que têm maior expressão no volume de negócios Nacional e Norte do país.

Unidade: %

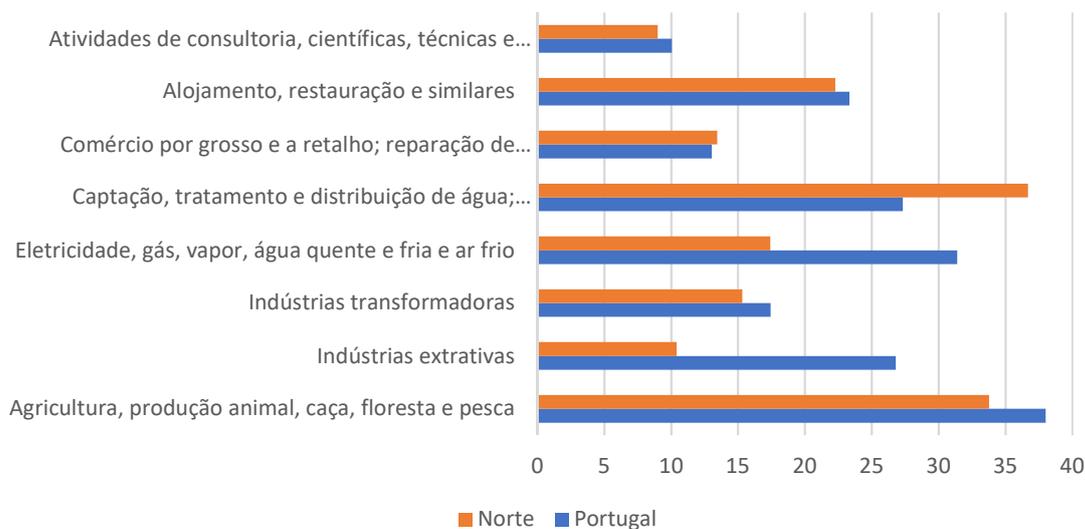


Gráfico 11 – Taxa de investimento (%) das empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual (Fonte INE; Censos 2011) Período de referência dos dados- 2015

A elevada taxa de investimento no setor agrícola deve-se principalmente aos incentivos dos fundos comunitários, que permitem encarar o setor agrícola/florestal e agroindustrial como uma oportunidade e um negócio.

Em relação à captação, tratamento e distribuição de água, o investimento das empresas passa, essencialmente, pela preocupação da qualidade da água.

A discrepância na taxa de investimento nas Indústrias extrativas do Norte por comparação com Portugal, significa que as principais empresas do ramo se localizam no Centro e Sul do país.

Em suma, existe uma preocupação dos fundos públicos no combate à desertificação e promoção da produção agrícola e florestal. Por outro lado, uma promoção de um crescimento sustentável com investimento na qualidade de vida e das energias limpas.

De salientar o investimento na indústria mineira das explorações existentes. É necessário incentivar um investimento real nesta indústria e não a especulação dos sistemas financeiros mundiais, valorizando assim os recursos naturais economicamente viáveis para a micro e macroeconomia.

- *Produto Interno Bruto (PIB)*

O setor terciário tem por função essencial prestar serviços à comunidade onde está inserido. O setor dos serviços, por norma, aumenta à medida que uma região se desenvolve. É o crescimento económico que origina o aparecimento de certos serviços que, por sua vez, contribui para a formação do PIB.

O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de quantificar a atividade económica de uma região.

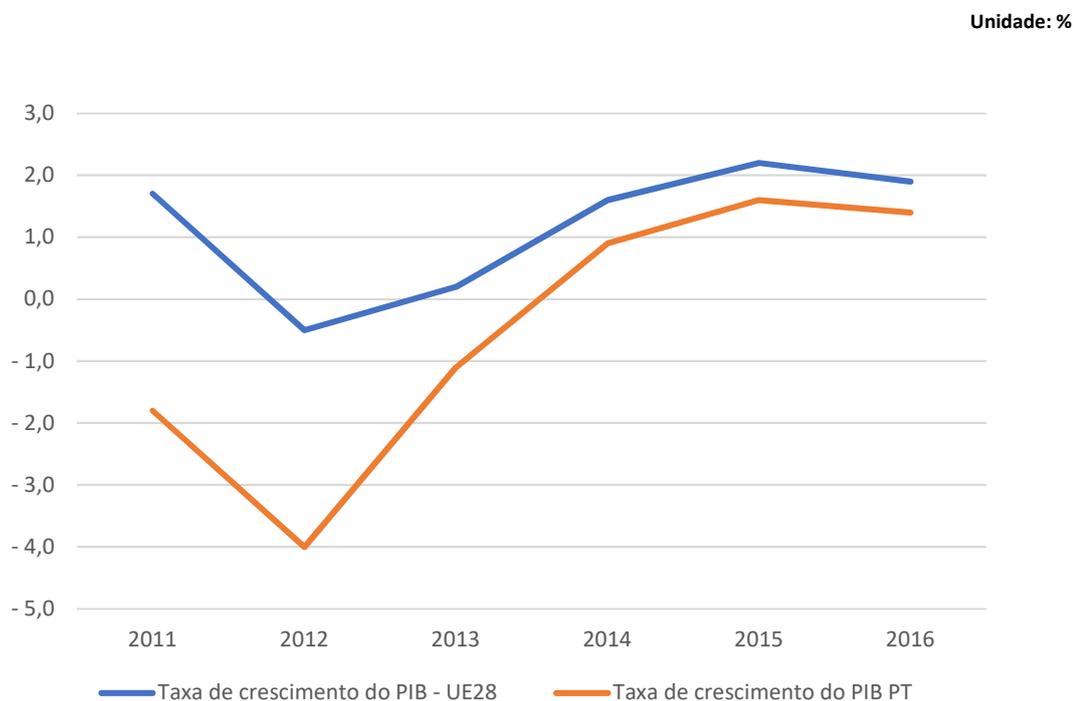


Gráfico 12 – Taxa de crescimento real do PIB (Taxa de variação %)

Em 2011 verificou-se tanto a nível Nacional como a nível da União Europeia, um decréscimo da taxa de crescimento do PIB, até 2012, ano em que começou a aumentar de forma exponencial, em Portugal até 2015 (de -4,0% para 1,6%), começando a diminuir novamente, a partir daqui.

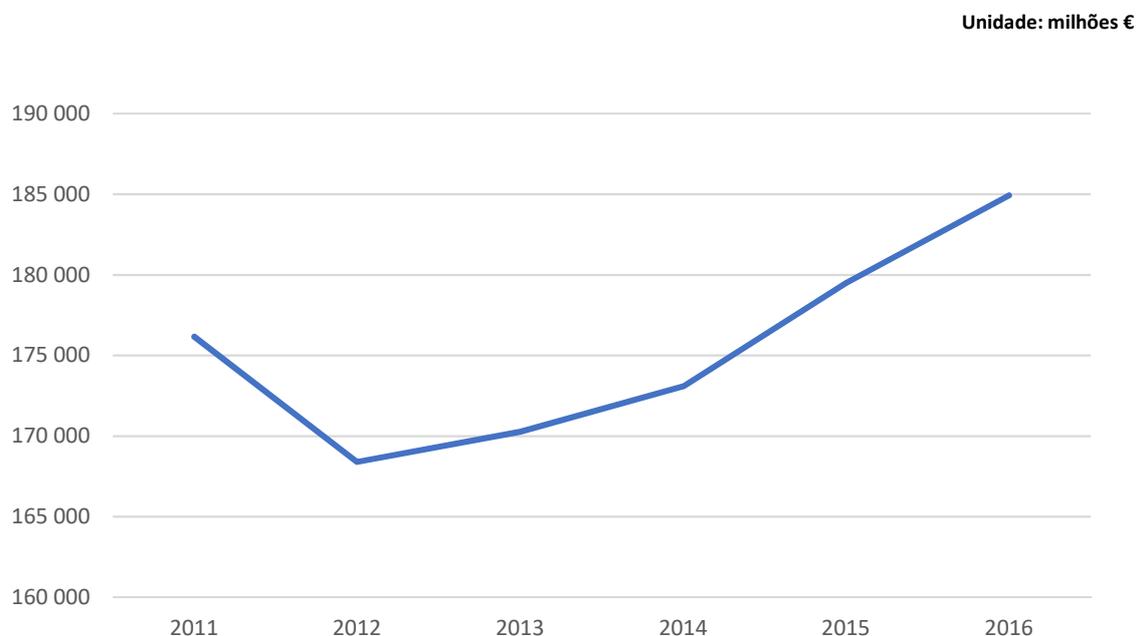


Gráfico 13 - Produto Interno Bruto (Euro) Fontes de Dados: Eurostat | Institutos Nacionais de Estatística - Contas Nacionais Anuais
(Fonte: PORDATA Última atualização: 2017 05-05 PIB de acordo com o Sistema Europeu de Contas 2010; valor estimado)

Em 2016, o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu cerca de 185 mil milhões de euros em termos nominais, tendo registado um aumento de 1,4% em volume, menos 0,2 pontos percentuais (p.p.) que o verificado no ano anterior. O contributo da procura interna para a variação do PIB diminuiu, situando-se em 1,5 p.p. em 2016 (2,6 p.p. em 2015), refletindo, principalmente, a redução do Investimento e, em menor grau, o ligeiro abrandamento do consumo privado.

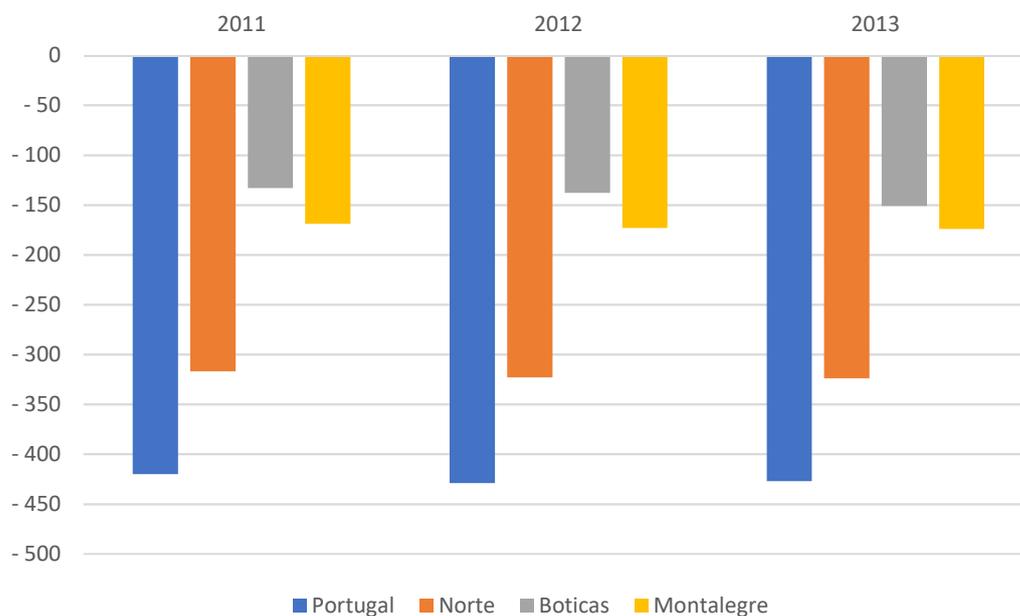
○ *Salários*

Gráfico 14 – Diferença entre o salário mínimo nacional e a remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem
(Fonte: Pordata)

A diferença entre o salário mínimo nacional e a remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem, é muito mais acentuada quando se observam as colunas de Portugal e Norte do gráfico 14 comparativamente com as colunas de Montalegre e Boticas. Isto significa que a remuneração base média mensal dos trabalhadores por conta de outrem da Região do Barroso está muito abaixo da média Nacional.

Este fator, traduz o baixo nível de qualificações académicas, que caracteriza esta região. É, por isso, necessário fomentar o trabalho qualificado, que terá como consequência outra exigência a nível social e cultural e, por sua vez, um incremento do investimento.

- *Conclusão*

O desenvolvimento de um concelho depende, em grande escala, da sua estrutura económica. Uma economia local dinâmica, geradora de emprego e riqueza promove igualmente o desenvolvimento social.

O estudo económico de um País ou Região, constitui uma ferramenta de alto valor para o conhecimento e compreensão do espaço.

A análise económica do espaço defronta algumas dificuldades devidas essencialmente ao carácter multiforme e localizado da atividade económica, tornando difícil a caracterização rápida da economia de uma dada região e esbatendo muitas vezes aspetos particulares relevantes da atividade económica. Tudo isto impõe problemas de escolha de índices caracterizadores (ou mais geralmente de aspetos a focar) e de unidades de análise.

É importante criar novas formas de reestruturação das áreas rurais. Por isso, são de salientar as condições fortemente favoráveis do meio à produção de bens de qualidade, e caminhar numa procura de formas estratégicas de valorizar este fator.

Numa componente mais prática, é urgente acionar mecanismos que potenciem o desenvolvimento do concelho, através da sua modernização. Algumas iniciativas têm sido aplicadas ao longo dos anos, contudo, o *modus vivendi* secular impôs sempre a sua regra e, mais uma vez, pôs a nu que não é fácil uma alteração radical num curto espaço de tempo.

Para além do setor agrícola, que, atualmente, tem como função primordial a produção de bens alimentares, com explorações fundiárias de pequena dimensão, na maior parte dos casos de natureza familiar para autoconsumo, representa também uma fonte de receita para o Concelho (e já representou uma fonte de emprego considerável), a floresta de pinheiros incrementada nos baldios nas décadas de 50 e 60, do século XX.

Pode também ser referenciado, como uma mais-valia para o desenvolvimento estratégico e económico da região, os milhões de euros de poupanças locais e de remessa dos emigrantes, depositados nas instituições bancárias do concelho.

É urgente encontrar novas formas de reestruturação das áreas rurais e consequentemente do setor agrícola, uma vez que não existem estruturas de organização, comercialização e promoção dos bens.

Relativamente ao setor secundário, existe um reduzido empenho na introdução de recursos tecnológicos e de métodos de trabalho no campo do setor industrial, resultando uma fraca capacidade de produção e comercialização, fator impeditivo da fixação de investimentos.

Neste sentido, devem ser procuradas opções e soluções para a fixação, preservação e projeção do futuro destes lugares. A estratégia deve passar por melhorar a competitividade do setor agrícola, através da reestruturação das explorações agrícolas, tendo sempre em conta a sustentabilidade orçamental e social das zonas rurais, promovendo o emprego e contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida das populações do meio rural.

O setor terciário é predominante numa análise do território nacional, sendo que a indústria transformadora se aproxima deste setor no Norte do país. Já as indústrias transformadoras localizam-se no centro e sul do país, com mais significado no Sul, com as minas de Neves Corvo e Aljustrel, em sede de volume de negócios. O Norte caracteriza-se pela restante indústria, seja o calçado ou o têxtil, mas também, com bastante significado a indústria de componentes de automóvel.

As empresas desempenham um papel socioeconómico significativo numa região, sendo fundamentais na criação de emprego e riqueza. A capacidade de adaptação e de inovação constante das empresas, através da incorporação de saber e de novas tecnologias, o que pressupõe também a adoção de práticas ambientalmente

sustentáveis, são aspetos chave para garantir um dos aspetos fundamentais ao desenvolvimento regional.

Parece ser lícito afirmar que o concelho de Montalegre apresenta uma débil estrutura de emprego, caracterizada por um cenário de qualificações profissionais carenciado que se traduz em baixos níveis de escolaridade e atividades no domínio da economia informal.

Quando é baixo o nível de qualificação, é alta a probabilidade de o trabalhador só conseguir emprego num setor onde os salários médios são comparativamente mais baixos. Pelas mesmas razões, o indivíduo estará mais sujeito a conseguir empregos precários e será mais vulnerável ao desemprego.

III. LÍTIO: O PRINCIPAL RECURSO MINERAL DO PROJETO

Neste capítulo são detalhadas as características dos produtos e serviços em questão. A componente inovadora dos mesmos depende da utilização que lhes for dada no mercado, no entanto, no caso dos metais estratégicos abaixo explanados, o seu potencial de inovação é elevadíssimo a jusante, já que são utilizados em alta tecnologia.

1. Contextualização

Os recursos geológicos, mais concretamente os recursos minerais, são a base de desenvolvimento da Civilização, ao longo da História. Desde a Idade da Pedra, passando pela Idade do Ferro, do Bronze, a Humanidade diversificou a utilização de matérias-primas decorrentes dos recursos minerais. Essa diversificação conduziu ao estudo dedicado dos jazigos minerais, desde as tentativas da alquimia na Idade Média, até às abordagens científicas, principiadas no Renascimento.

Um jazigo Mineral corresponde a uma concentração mineral natural (depósito mineral), economicamente explorável. A definição de um jazigo mineral deve ser feita pela utilização do quadro de recursos e reservas do USGS, já referido, sendo que inúmeras variáveis podem afetar esta definição, desde as variáveis técnicas, políticas, económicas, geográficas, sociais entre outras.

O estudo dos depósitos minerais é feito com recurso a um vasto conjunto de técnicas decorrentes de várias disciplinas das Ciências da Terra: Mineralogia, Geologia, Estratigrafia, Metalogenia, Petrologia e outras.

O ressurgimento do verdadeiro interesse pelos recursos minerais só vem a ter eco em meados do Sec. XIX em consequência da Revolução Industrial. A segunda metade do Sec. XX ficou marcada por uma notável atividade de pesquisa e exploração de recursos minerais em particular do carvão, ferro, manganês e metais básicos. Neste período

foram atribuídos no nosso país os primeiros Alvarás de concessão para exploração de vários jazigos como Aljustrel, S. Domingos e Panasqueira.

A necessidade de conhecer as disponibilidades dos recursos à escala global decorre do “alarme” dado nos anos 60 pelo Clube de Roma⁴.

Em meados do Sec. XX, ciente da relevância dos recursos geológicos como suporte de importantes sectores da indústria transformadora, o Estado passou a ter um papel mais ativo no estudo e na avaliação das potencialidades minerais do país, assumindo o ónus da responsabilidade nas etapas de maior risco e, ao mesmo tempo, prestar apoio técnico e lançar incentivos às empresas de modo a dinamizar o sector. Em 1939 surge o Serviço de Fomento Mineiro (SFM) e em 1954 a Junta de Energia Nuclear (associada à exploração de urânio).

Verifica-se também nesta altura nas Universidades o desenvolvimento de equipas dedicadas ao estudo de depósitos minerais, das tecnologias de exploração e do tratamento dos minérios e assiste-se à grande evolução de teorias associadas.

Gradualmente, as riquezas do subsolo foram sendo regularmente reveladas e exploradas em função das possibilidades tecnológicas e financeiras do mercado. O conhecimento geológico, nos seus diferentes domínios, constitui um suporte indispensável ao planeamento e ordenamento para as regiões e países.

A importância dos recursos minerais produzidos pela indústria extrativa (exploração e tratamento primário das matérias primas) para ser avaliada terá de levar em conta o seu

⁴ O **Clube de Roma** foi fundado em 1968 por Aurelio Peccei, industrial e académico italiano e Alexander King, cientista escocês. Tornou-se um grupo muito conhecido em 1972 devido à publicação do relatório elaborado por uma equipe do MIT, contratado pelo Clube de Roma e chefiada por Meadows, intitulado **Os Limites do Crescimento**, que vendeu mais de 30 milhões de cópias em 30 idiomas, tornando-se o livro sobre ambiente mais vendido da história. Trata-se de um grupo de pessoas ilustres que se reúnem para debater um vasto conjunto de assuntos relacionados a política, economia internacional e, sobretudo, ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

papel de suporte nos mais diversos sectores da indústria transformadora com grande contributo para o PIB e o emprego (p.e. cimento, pasta de papel, produtos químicos, produção de energia, entre outras).

Existe consenso quanto à relativa riqueza e variedade dos recursos geológicos do território nacional. O território do Minho, por exemplo, abrange formações geológicas muito diversificadas. Portugal é “rico” de vários recursos geológicos que, apesar disso, temos de importar. E este facto deve-se a diversas razões como a impossibilidade de constituir reservas devido a baixos teores, a complexidade dos minérios, a inadequação tecnológica para o seu tratamento ou ainda noutros casos (cobre e estanho, p.e.), a inexistência de metalurgias no país.

Um recurso pode ser entendido como um bem com utilidade produzido pela natureza (recurso natural) ou criado pela própria sociedade. Sendo então o recurso um bem pressupõe-se a existência de um agente que avalia a sua utilidade com vista a uma determinada aplicação para a satisfação de necessidades ou uso, num sistema produtivo. Assim, recurso é um conceito dinâmico dependendo da tecnologia de exploração e da tomada de consciência do seu valor atual e necessidade futura. O valor de um recurso depende do seu posicionamento em relação à raridade, diversidade, acessibilidade, naturalidade, viabilidade funcional, significado e potencialidades de evolução. Assim, no que diz respeito aos recursos minerais sabemos que a sua importância como matérias-primas da indústria transformadora é elevada e, no caso dos minerais metálicos, a sua importância assume carácter estratégico de desenvolvimento.

O usufruto de recursos de valor patrimonial requer estudos de impacte ambiental (EIA) e também estudo de viabilidade técnico-económica (EVTE). Há que conjugar os produtos de ambos os instrumentos. Quando o valor económico das reservas prevalece, prossegue a exploração. O desenvolvimento da indústria mineira depende de um conjunto de fatores que envolvem as condicionantes de índole geológica, mas também

aspectos relacionados com a economia mineral e com o enquadramento legislativo que determina os regimes de exploração.

As Novas Tecnologias da Informação permitiram revolucionar métodos de trabalho e apuramento de resultados, mas a colheita direta de dados no terreno continua a ser de capital importância. Em Portugal justifica-se desenvolver esforços no sentido de descobrir jazigos de teores elevados, de média e grande dimensão, para além das profundidades já hoje praticadas.

Portugal é um país com potencialidades geológicas não completamente exploradas. O potencial mineiro do país remonta já ao período pré-romano. O último grande ciclo mineiro correspondeu à exploração de volfrâmio nas décadas de 40 e 50 do século passado. Esse ciclo colocou em evidência recursos base pegmatíticos que devem agora ser reavaliados e explorados. O recente aumento na procura de metais como o tântalo e o lítio, bem como as diretivas da UE que apontam para a promoção das produções mineiras dentro do espaço europeu, de forma a diminuir a dependência de países extracomunitários.

Com efeito, a Comissão Europeia, através da *Iniciativa Raw Materials*, de 4 de novembro de 2008, propõe uma nova estratégia para abordar as necessidades críticas de matérias-primas não energéticas da UE. As matérias-primas não energéticas são uma parte essencial quer dos produtos de alta tecnologia, quer dos produtos de consumo diário.

A indústria europeia necessita de um acesso equitativo quer ao mercado interno quer externo no que respeita às ditas matérias-primas. No caso de alguns metais de alta tecnologia, a UE tem grande dependência da respetiva importação e esta situação, o acesso, é cada vez mais difícil. Até porque muitos países ricos em recursos estão a aplicar medidas protecionistas que impedem ou retardam a exportação para a Europa. Para além disso, muitos países ricos estão a reforçar a sua presença e atividade nos países abastados em matérias-primas (especialmente em África) com o objetivo de garantir um acesso privilegiado às matérias-primas.

Portanto, a Europa precisa agir para manter a sua competitividade. Foi neste sentido que a Comissão Europeia lançou a Iniciativa *Raw Materials*, uma estratégia integrada que estabelece medidas específicas para assegurar e melhorar o acesso da UE (União Europeia) às matérias-primas para a sua indústria.

Para além de melhorar o acesso às matérias-primas também é necessário apostar na melhoria da eficiência dos recursos e numa maior utilização da reciclagem. A indústria Europeia deve ser capaz de continuar a desempenhar um papel de lideranças nos campos das novas tecnologias e da inovação.

As matérias-primas são essenciais para muitos produtos⁵ fabricados na Europa e são cada vez mais difíceis de obter. Por outro lado, com a crescente procura de países como a China e Índia, os metais têm subido de preço.

Todo este cenário cria necessidade e oportunidade para novos projetos de matérias-primas na Europa. A UE está, portanto, apostada em definir matérias-primas críticas, com base em três pilares:

1. *Acesso a matérias-primas nos mercados mundiais em condições de lealdade, sem distorções;*
2. *Promover o aprovisionamento sustentável em matérias-primas de fontes europeias;*
3. *Reduzir o consumo da UE de matérias-primas primárias provenientes do espaço extracomunitário.*

Neste sentido, a UE está determinada a desenvolver diversas ações de cooperação com países produtores e outros países consumidores dependentes. Apostar no desenvolvimento de serviços geológicos, inserir as ocorrências minerais nas estratégias

⁵ O fabrico de telemóveis, por exemplo, usa cerca de 40 diferentes matérias-primas: lítio, tântalo, cobalto e antimónio.

de ordenamento do território, tratar a informação geológica mineira, desenvolver projetos de investigação e parcerias entre universidades, serviços geológicos e empresas. Por outro lado, está concentrada em utilizar os recursos de modo eficiente, através das matérias-primas secundárias e do recurso à reciclagem.

As matérias-primas críticas, ou seja, os metais de alta tecnologia em particular, são cada vez mais usadas para o desenvolvimento de produtos tecnologicamente sofisticados⁶. A extração de muitas destas matérias-primas essenciais é concentrada num número limitado de países como Continente Africano e Brasil onde, não raras vezes, falta a estabilidade política e económica o que ainda dificulta mais o acesso a estas matérias-primas.

As matérias-primas particularmente críticas são-no por uma ou várias das razões que se apresentam de seguida: importância económica e significativa para os sectores chave, os elevados riscos de abastecimento e a falta de substitutos.

Desde sempre os instrumentos líticos e matérias-primas minerais tiveram grande importância para o Homem que, para além de os explorar aprendeu também a transportá-los e trocá-los. Para além disso evoluiu sistematicamente na tecnologia de os utilizar e nas respetivas aplicações. As matérias-primas não metálicas como a areia, o barro, a brita, alumina, rochas ornamentais e gemas são fundamentais para o desenvolvimento industrial, agrícola, urbano e comercial. O seu consumo tem crescido sistematicamente e prevê-se que continuem a ser importantes matérias-primas no Séc. XXI.

Atualmente, os minerais industriais são aplicados em todos os sectores da nossa sociedade. Grande parte dos produtos que utilizamos no dia-a-dia, tem minerais na sua

⁶ Os chips de computadores há 30 anos atrás eram feitos com base em 12 minerais, mas atualmente pode haver recurso a mais de 60.

composição e/ou associados aos processos produtivos. Com efeito, os minerais e rochas industriais constituem a base de desenvolvimento de qualquer país.

Independentemente de todas as mutações tecnológicas e quase sempre imateriais não podemos olvidar que praticamente todas as substâncias necessárias à saúde e sobrevivência humana provêm da Terra. Estas substâncias estão sempre envolvidas nos processos produtivos (p.e. industria do pré-histórico, fabrico de vestuários, industria do papel, industria alimentar, recursos renováveis, entre outros).

Anualmente são extraídas cerca de 10 toneladas de material da crosta terrestre do qual cerca de 30% não é aproveitado sendo depositado algures como estéril. Malgradamente, a interferência do Homem no geosistema global corresponde a valores superiores aos da geração de nova matéria crustal o que leva os especialistas a ter alguma apreensão em relação ao futuro.

Os recursos geológicos são produtos normais dos ciclos geológicos. Já estão relativamente bem definidos e caracterizados os ambientes físicos em que a generalidades dos diferentes tipos de depósitos minerais se encontram. A cada ambiente geotectónico estão associados determinados tipos de recursos geológicos. É, portanto, também relativamente fácil através das técnicas de análise preditiva obter dados fundamentais sobre a potencialidade de recursos num determinado local.

2. Recursos Minerais

Os recursos minerais incluem duas categorias, a saber: (1) minerais metálicos e (2) minerais não metálicos ou industriais.

Os primeiros necessitam de ser submetidos a processo de transformação metalúrgicos para se atingir o concentrado do metal (p.e. cobre, tungsténio). Os segundos são sujeitos a processos produtivos simples podendo ser aplicados frequentemente na indústria transformadora tal como são extraídos.

2.1. Minerais Metálicos (Alto Valor)

Dividem-se em três categorias:

- 1) Metais Base – cobre, zinco, chumbo
- 2) Metais Preciosos – ouro, prata
- 3) Metais Alta Tecnologia/Estratégicos – tântalo, nióbio, lítio⁷

Os principais metais provenientes de jazigos pegmatíticos, são os metais de Alta Tecnologia, tântalo, nióbio, berílio e escândio, que são utilizados pela indústria eletrónica e de telecomunicações. O estanho e o volfrâmio têm um peso mais residual.

São comumente denominados de metais de alto valor pela sua natureza estratégica.

⁷ O lítio é designado por “petróleo nacional”, uma vez que Portugal possui reservas significativas e este minério encontra-se em ascensão comercial dada a sua aplicação em indústrias inovadoras (p.e. incorporação de lítio em baterias de carros elétricos)

2.2. Minerais Industriais (Baixo Valor)

Este grupo inclui o Quartzo, Feldspatos, Argilas e micas e destina-se principalmente ao mercado da indústria cerâmica e do vidro.

Pelo motivo de existirem com alguma abundância e de ser comumente explorados, são denominados metais de baixo valor.

3. Caracterização do Lítio

O lítio pertence ao grupo 1 da tabela periódica, apresentando algumas propriedades químicas e geoquímicas semelhantes ao conjunto dos metais alcalinos. A característica comum mais importante dos metais alcalinos é terem um eletrão de valência na última camada. Foi descoberto em 1817 por Arfvedson, em Estocolmo e o seu nome provém de *lithos* (pedra). Sob condições normais de temperatura e pressão, é o metal mais leve e menos denso entre os elementos sólidos. Como todos os elementos alcalinos, o lítio tem reatividade e inflamabilidade elevada e, por essa razão, é, geralmente armazenado em óleo mineral. Devido à sua elevada reatividade, o lítio não é encontrado no seu estado nativo, sendo encontrado na maioria das vezes na condição de composto químico iónico. O lítio encontra-se em numerosos minerais pegmatíticos devido à sua solubilidade iónica. Está também presente na água marinha, sendo, geralmente, obtido a partir de salmouras e nas argilas. Em escala industrial, o lítio é isolado via eletrólise de uma mistura de cloreto de lítio e cloreto de potássio. De seguida apresentam-se algumas das propriedades físicas e químicas do lítio.

Propriedade	Valor
Densidade	0.534 g/cm ³
Volume atómico	13,1
Raio atómico	1,56 Å
Raio iónico	0,78 Å
Número atómico	3
Massa atómica	6,940 u
Dureza (Mohs)	0,6
Ponto de fusão	180° C
Ponto de ebulição	1336° C
Potencial de ionização	5.36 eV

Quadro 3 – Propriedades físicas e químicas do lítio

4. Importância económica do Lítio

As propriedades atómicas e nucleares do lítio fazem com que este elemento seja considerado de extrema importância como matéria-prima, quer como combustível, quer como concentrador térmico eletroquímico na produção termonuclear. Esta última propriedade está relacionada com o elevado potencial de oxidação e com a sua baixa densidade. Devido aos elevados valores do calor específico e do calor latente de fusão, alguns sais de lítio são excelentes agentes de acumulação de energia calorífica. Para além destas aplicações, o lítio também se revela de grande importância na indústria. Por tudo isto, é considerado um metal do futuro devido às suas aplicações de elevada tecnologia.

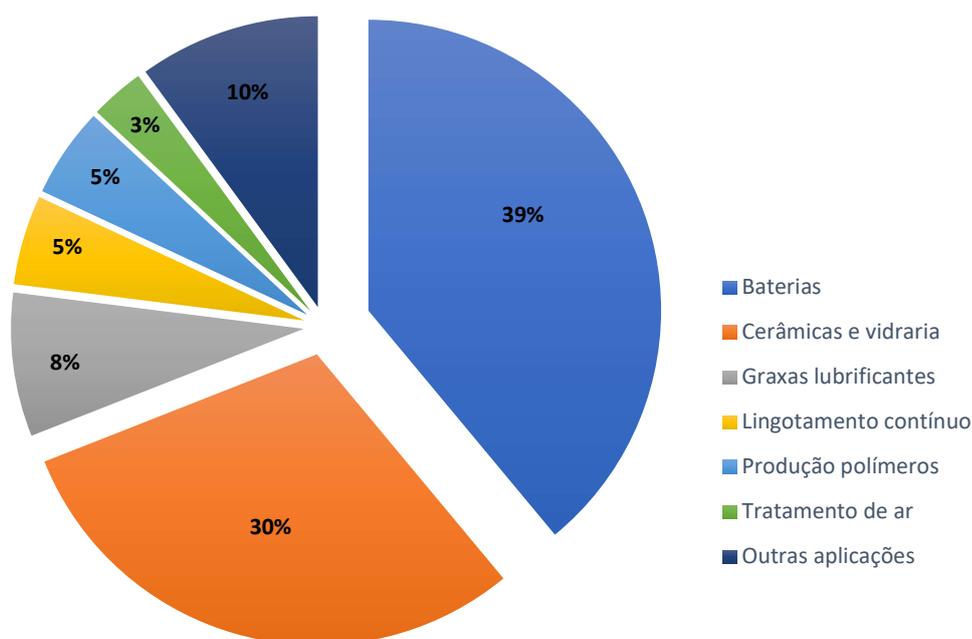


Gráfico 15 – Importância económica do lítio (Fonte própria a partir dos dados U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2017)

4.1. Indústria Elétrica e Eletrônica

Devido ao seu alto potencial de eletrodo, o lítio, tornou-se nos últimos anos do séc. XX, um importante componente do eletrólito e um dos eletrodos nas baterias. O consumo do lítio para baterias tem aumentado significativamente nos últimos anos porque estas são usadas intensivamente no mercado em ascensão dos dispositivos eletrônicos portáteis. São cada vez mais usadas em ferramentas elétricas e veículos elétricos e aplicações de armazenamento em grelha.

As baterias de íões de lítio, que são recarregáveis e tem uma alta densidade energética, não podem ser confundidas com as baterias de lítio, que são baterias primárias descartáveis com lítio.

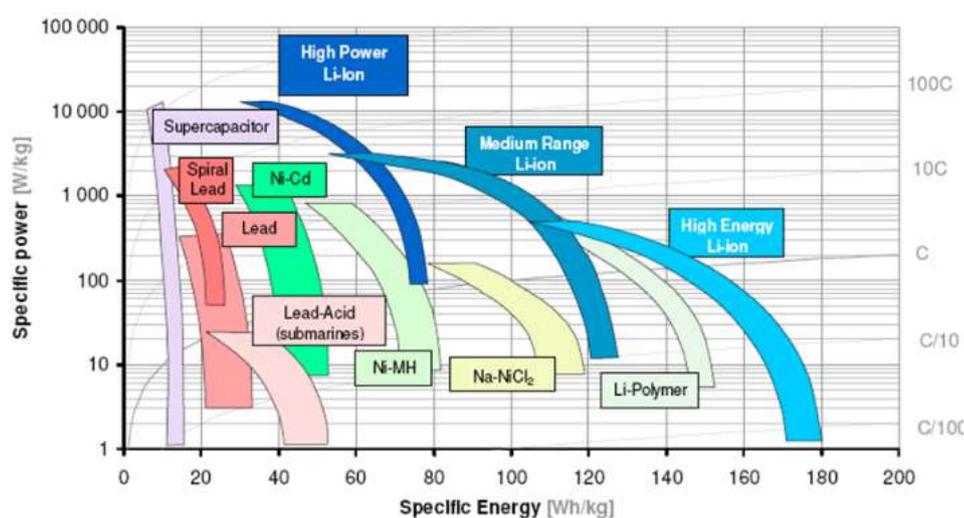


Fig. 12 – Curva Ragone⁸ (<http://www.adi.pt/>)

⁸ Curva Ragone - utilizada para comparar o desempenho de vários dispositivos de armazenamento de energia.

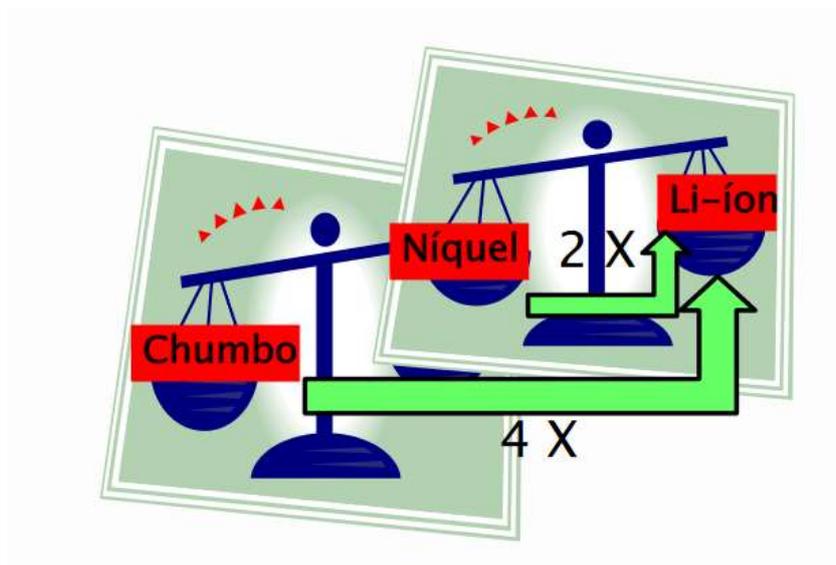


Fig. 13 – Análise comparativa da densidade energética do chumbo, níquel e íões de lítio

4.2. Cerâmica e vidrarias

Os minerais de lítio são utilizados diretamente como minério concentrado na cerâmica e vidraria. A sua baixa temperatura de vitrificação, permite diminuir as perdas por deformação e reduzir a duração de cozedura das cerâmicas. Melhora a resistência física e química do vidro.

4.3. Metalurgia

O lítio é utilizado para refinação de materiais fundidos, soldadura de alumínio e metais leves, melhorando a ductilidade e a resistência à tensão e corrosão das ligas leves onde toma parte.

4.4. Massas lubrificantes

Os lubrificantes com estearato de lítio (usado para espessar óleos) têm um ponto de fusão alto e conservam as suas propriedades ao calor.

4.5. Ar condicionado

O cloreto de lítio e o brometo de lítio são sais muito hidrocópicos apresentando uma grande estabilidade térmica e mantendo os gases com humidade constante.

4.6. Outras aplicações

Outras aplicações do lítio prendem-se com áreas ligadas à construção aeronáutica (é incorporado nas ligas à base de duralumínio); militar; pirotecnia; ótica; medicina e farmacêutica (bastante útil no tratamento do transtorno bipolar, por exemplo).



Fig. 14 – Fontes do Lítio e suas principais aplicações (Fonte: Adaptado de <http://www.gea.com/pt/>)

5. Lítio no mundo

O lítio é um metal escasso que se encontra disperso em certas rochas, em sais naturais, águas salgadas e águas minerais. Por esta razão, as suas principais reservas encontram-se em grandes extensões salgadas, isto é, regiões que há dezenas de milhares de anos eram cobertas por oceanos e, com a formação geológica dos continentes, acabaram por secar formando desertos de sal. O lítio encontra-se dissolvido por baixo da grossa crosta, numa camada de solução impregnada de sal.

Se nos EUA há uma grande e tradicional fábrica de extração de lítio, na América Latina encontram-se algumas das maiores reservas do metal já descobertas em todo o planeta. O Chile e a Argentina, por exemplo, contam com enormes reservas de lítio. No entanto, a Bolívia detém, no Salar de Uyuni, cerca de 70% da oferta mundial do metal. Este país ainda é incapaz de explorar economicamente os seus depósitos de salmoura por causa da alta relação Mg / Li. A extração do lítio, é estatizada e nenhuma grande empresa conseguiu extrair nas reservas do país, que ainda estuda maneiras de produzir e vender o material por conta própria. (Deutsche Bank, 2016).



Fig. 15 - Salar de Uyuni, na Bolívia: bilhões de toneladas de lítio

Para além da Bolívia, o Chile, a China, a Argentina e a Austrália, aparecem como os países onde existem as maiores reservas do metal (Quadro 4 e Fig. 15). Apesar disto, a China tem valores de produção muito baixos, como se pode verificar pela análise da tabela:

Unidade: toneladas

	Produção mineira		Reservas
	2015	2016	2017 (Jan)
Estados Unidos	-----	-----	38.000
Argentina	3.600	5.700	2.000.000
Austrália	14.100	14.300	1.600.000
Brasil	200	200	48.000
Chile	10.500	12.000	7.500.000
China	2.000	2.000	3.200.000
Portugal	200	200	60.000
Zimbabué	900	900	23.000
Total no mundo (arredondado)⁹	31.500	35.300	14.000.000

Quadro 4 – Principais fontes de produção e reservas mundiais (Fonte: dados U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2017)

⁹ Os dados não incluem a produção dos EUA, mantida sob sigilo pelo Governo Americano, pois existe apenas uma única empresa produtora.

Apenas o Chile, Austrália e a Argentina aparecem como os maiores produtores mundiais de lítio, com aproximadamente 90% do fornecimento global (Nota: exclui os dados dos EUA).

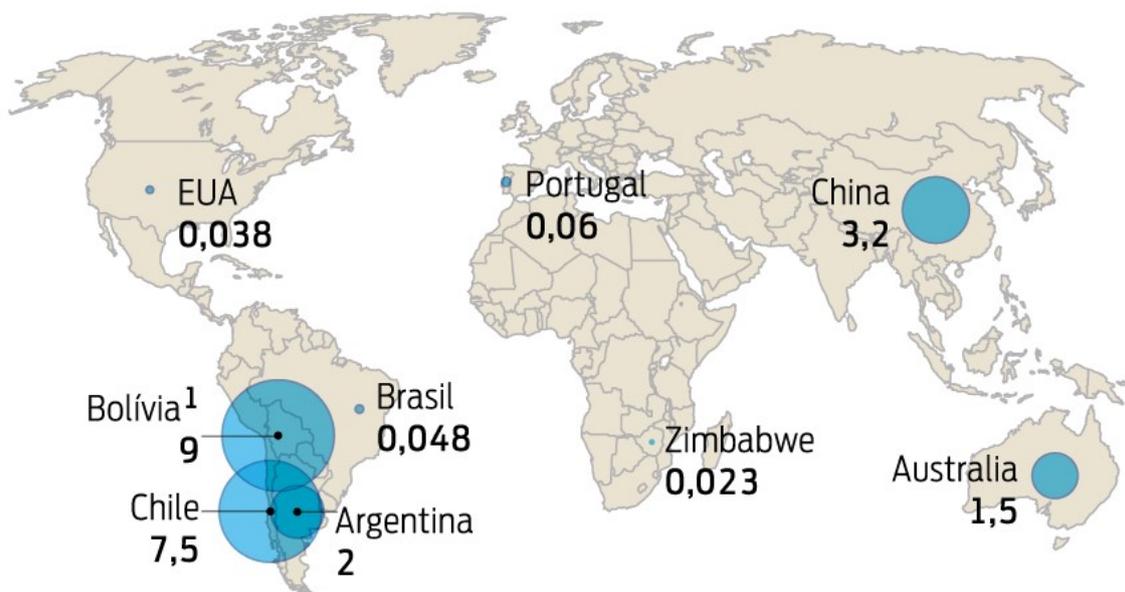


Fig. 16 – Reservas mundiais do lítio (Fonte: <http://funtel.com.br/>)

6. Caso de Portugal

A produção Nacional no campo das atividades de prospeção, pesquisa e exploração de pegmatitos graníticos, processa-se essencialmente com os minerais de quartzo, feldspato e, suplementarmente, o lítio.

Os minerais de lítio que ocorrem em Portugal, nomeadamente a espodumena, petalite, lepidolite e fosfatos de lítio, têm sido utilizados principalmente na indústria cerâmica, constituindo uma mais-valia para a produção de pastas cerâmicas, dado que o ponto de fusão baixa na presença do lítio, permitindo assim diminuir o consumo energético. A exploração e prospeção de recursos pegmatíticos em território nacional deverá também visar o aproveitamento de metais neles contidos, para além do lítio, na perspetiva de um aproveitamento integral daqueles depósitos minerais, contribuindo ainda para a produção de resíduos próximo de zero.

Estão descritas 9 regiões com ocorrência de mineralizações de lítio em Portugal. Distribuem-se desde Caminha, no Alto Minho, até Idanha-a-Nova, na Beira Baixa. No extrato da Carta Geológica de Portugal seguinte, podem-se observar as principais regiões onde ocorrem formações com potencial litinífero:



Fig. 17 - Ocorrências de mineralizações de lítio em Portugal (Fonte: Grupo de Trabalho – Lítio)

Com a recente subida dos preços deste metal (2015-2016) é expectável que a prospeção e pesquisa deste recurso mineral, bem como a sua exploração e valorização venham a merecer um acentuado incremento, nomeadamente em países com recursos minerais de lítio geologicamente reconhecidos, como é o caso de Portugal.

Se esta projeção se vier a confirmar, existe um notório interesse crescente de empresas estrangeiras pelos minerais de lítio nacionais. Neste momento, dos 46 requerimentos para a atividade de prospeção e pesquisa na Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), 30 visam o lítio como substância mineral principal, envolvendo um investimento de 3,8 milhões de euros para o período inicial de contrato - dois a três anos - e uma área total de 2.500 km². Estes dados só demonstram que Portugal dispõe de razoável informação geológica e mineira de base, facto que contribui para reduzir o risco dos investimentos.

Decorrem ainda na DGEG outros processos de pedidos de direitos de prospeção e pesquisa e de concessão, bem como contratos de prospeção e pesquisa e de concessão, tendo o lítio como substância mineral acessória.

Existem titulares de direitos de prospeção e pesquisa que, cientes do potencial económico de jazidas avaliadas, vêm manifestando o propósito de explorar minérios de lítio e proceder à sua valorização (tratamento), tendo em vista a produção de concentrados, para o que irão apresentar na DGEG o necessário pedido de concessão (Relatório Grupo de Trabalho - Lítio).

A DGEG definiu 11 “campos” de pesquisa, em função das expectativas das empresas requerentes de direitos de prospeção e pesquisa e concessão: Agra, Sepeda - Barroso - Alvão, Covas do Barroso-Barroso-Alvão, Murça, Almendra, Penedono, Amarante - Seixoso-Vieiros, Massueime, Gonçalo-Guarda-Mangualde, Segura e Portalegre (Relatório Grupo de Trabalho - Lítio).

Ao abrigo da Lei n.º 4/2004, de 15 de janeiro, alterada pela Lei n.º 64/2011, de 22 de dezembro, foi criado o Grupo de Trabalho «Lítio» (Grupo de Trabalho) para identificação

e caracterização das ocorrências do depósito mineral de lítio nacional, bem como das respetivas atividades económicas de revelação e de aproveitamento, das ações que contribuam para dinamizar estas atividades, bem como para avaliação da possibilidade de produção de lítio metal em unidade de processamento e beneficiação específica para este mineral.

Este Grupo de Trabalho, fez uma compilação da experiência acumulada em Portugal sobre as tecnologias de processamento aplicáveis a minérios de lítio portugueses, elaborou um relatório, chegando às seguintes conclusões principais:

“– Os minérios de lítio portugueses são tecnologicamente valorizáveis, através da aplicação simples ou combinada de processos de separação por Meios Densos, Separação Ótica e Flutuação por Espumas, existindo evidência experimental sobre a aplicação dessas tecnologias a todos os tipos de minérios litiníferos nacionais para produzir concentrados destinados a:

- Indústria dos compostos de lítio, produzindo concentrados de minerais de lítio de alto teor;
- Indústria cerâmica, garantindo “constância” de teor;

– A valorização de estruturas mineralizadas pouco “possantes” depende da viabilidade técnica de uma operação de pré-concentração a calibre grosseiro (10 mm) que permite rejeitar rocha encaixante em estádios precoces do diagrama de processamento;

– A experiência mostrou que, em certos casos, não foi possível obter concentrados de flutuação de teor tão próximo do valor estequiométrico dos minerais quanto o desejável, porque em algumas paragénese ocorrem oclusões micrométricas (em gamas < 10 µm) de outros minerais, como o quartzo e a albite, no interior de cristais de minerais de lítio de maiores dimensões, levando a que nos concentrados sejam recolhidas partículas ainda por libertar na totalidade;

-
- Os efeitos de metassomatismo na rocha encaixante conduzem, em geral, à disseminação de lítio no encosto das estruturas mineralizadas. Esta situação deve ser acautelada porque empola os resultados das análises químicas e pode conduzir a valores de recuperação do lítio menos encorajadoras que, nesse caso, não são atribuíveis a ineficiências do processamento tecnológico;

 - Finalmente, deve assinalar-se que o atraso verificado na adoção de tecnologias de processamento para valorização de minérios de lítio, através da produção de concentrados de alto teor, não se deve a qualquer desconhecimento das tecnologias aplicáveis ou a quaisquer outros aspetos menos positivos dos minérios de lítios nacionais, mas sim a condicionantes de mercado que, até muito recentemente, terão inviabilizado ou tornado menos atrativos os respetivos investimentos.”

7. Tipos de Exploração

Como já foi suprarreferido, o lítio não é encontrado como elemento puro na natureza (devido à sua elevada reatividade), mas sim integrado em minérios constituintes de rochas e fontes minerais. Cerca de 70% do lítio é atualmente extraído de sais minerais encontrados em lagos de salmoura subterrâneos. A Bolívia, o Chile, a Argentina e a China têm as maiores reservas conhecidas de lítio em salmouras abaixo da superfície das camadas de sal.

Os 30% remanescentes do lítio em minas são extraídos de depósitos minerais, oriundos principalmente Austrália.

A exploração em salmoura é mais comum e muitas vezes considerada um método de extração mais simples e que envolve menos custos, mas geralmente com resultados inferiores. A extração de lítio em depósitos minerais requer pesquisas geológicas e perfuração através da rocha, o que pode aumentar os custos, mas também muitas vezes resulta em quantidades de produto mais altas.

No entanto, a procura crescente de lítio no mercado tem permitido o lançamento de alguns projetos para a extração a partir de pegmatitos e de depósitos sedimentares, procurando soluções inovadoras que permitam reduzir os custos de produção.

As maiores concentrações de minerais que contém lítio surgem frequentemente associados a pegmatitos graníticos, sob a forma de filões. Estes tipos de depósitos ocorrem dispersamente no globo e são de pequena dimensão daí que a produção seja bastante limitada.

Os mais importantes destes minerais são a espodumena ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$), a petalite ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$) e em menor escala, a lepidolite ($\text{KLi}_2\text{Al}(\text{Al}, \text{Si})_3\text{O}_{10}(\text{F}, \text{OH})_2$). Os conteúdos em lítio dos vários minerais portadores desse elemento, bem como dos respetivos teores médios nos minérios exploráveis, isto é, os teores médios de lítio nos jazigos que tornam a exploração economicamente viável, podem ser observados na seguinte tabela:

	Teor nos minerais	Teor Médio Li exploráveis (limiares)	Teor do Mineral no minério explorável	Teor Médio Li Concentrados	Teor do Mineral nos concentrados
Espodumena	3,73 %Li	0,2 a 1,5 %Li (0,8 %Li)	21%	3,25 %Li	87%
Lepidolite	3,58 %Li	0,23 a 2,0 %Li (1 %Li)	28%	1,5 a 2,5 %Li (2,5 %Li)	70%
Amblygonite	3,44 %Li	0,12 a 1 %Li (0,8 %Li)	23%	2,6 - 3,43 %Li (3 %Li)	87%
Montebrasite	4,74 %Li		17%		63%
Petalite	2,09 %Li	0,37 a 1,1 %Li (0,7 %Li)	33%	1,4 %Li	67%
Zinnwaldite	1,59 %Li	0,32 %Li	20%	0,96 a 1,3 %Li (1,2 %Li)	82%

Quadro 5- Teores médios de lítio nos jazigos que tornam a exploração economicamente viável (LNEG, *in* Grupo de Trabalho - lítio)

Pela análise da tabela, pode-se verificar que a espodumena tem um conteúdo teórico em lítio 3,73% (8,03% Li₂O), e é por isso considerado o mais importante minério para a extração do metal. A sua paragénese é geralmente muito diversificada e os minerais associados são essencialmente quartzo, feldspatos alcalinos, minerais litiníferos e minérios de metais raros.

8. Preços de mercado

Atualmente, a produção no mercado de lítio funciona sob uma estrutura de oligopólio, com apenas algumas empresas que controlam a grande maioria da oferta.

No entanto, os novos *players* do mercado entraram nos últimos anos, uma vez que os preços do lítio e a procura aumentaram no mercado internacional tendo presente previsões de, a breve prazo, se verificar um exponencial aumento de automóveis elétricos (EVs), o que faz prever uma elevada procura de lítio a nível mundial.

Com a procura crescente do lítio, a reciclagem de produtos em fim-de-vida, nomeadamente das baterias de iões-Li, é fundamental de forma a implementar um sistema de economia circular para este metal. Com o desenvolvimento do veículo elétrico, esta questão tornar-se-á estratégica.

O preço/valor dos produtos de lítio é negociado diretamente entre produtores e clientes, o que significa que não existe valor de *trading* nem mercado de armazenamento terminal. Os consultores da indústria publicam os valores de referência, embora o melhor indicador advenha dos valores de *trading* de exportadores e importadores chave. Estes valores de *trade*, irão fornecer o preço médio para os principais produtos de lítio. No entanto, os preços dependem do grau do produto, tamanho de partículas e outras especificações. Isto é especialmente verdade quando diz respeito a produtos de lítio da indústria das baterias, onde a questão “qualidade” é muito importante.

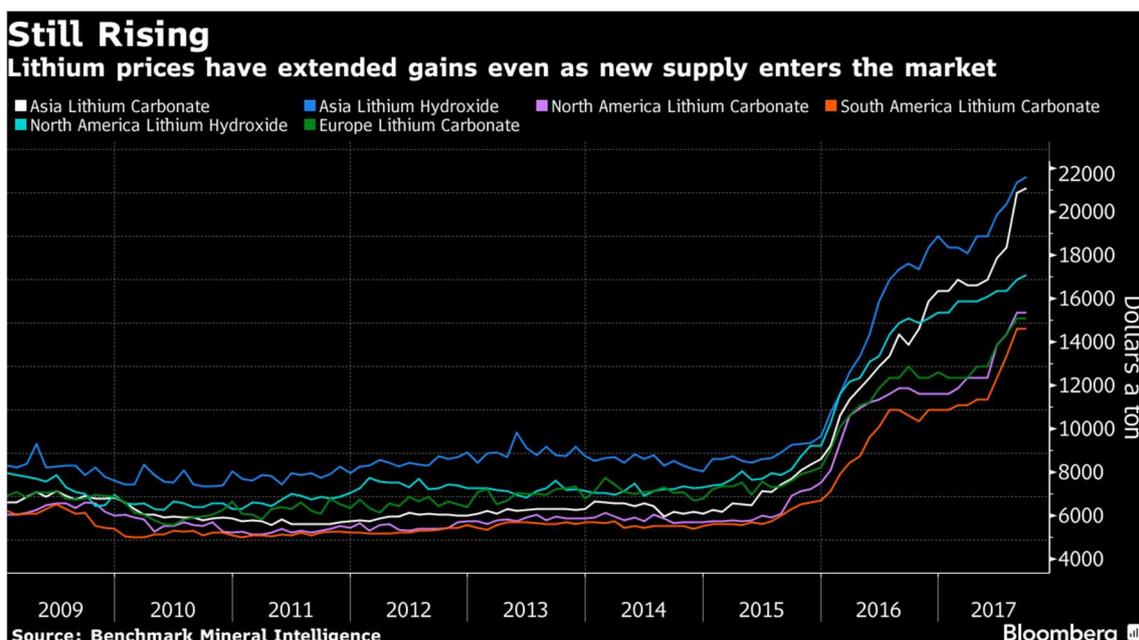


Fig. 18 – Preços do lítio (Fonte: <https://www.bloomberg.com/news/>) (acedido em 20/10/2017)

O único fundo que negocia lítio é o ETF¹⁰ (LIT) que cresceu mais de 70% este ano, e é um dos ETF com o mais rápido crescimento em 2017.

A subida acentuada de preço que se observa na figura 17, a partir de 2015 é impulsionada pelo aumento da procura global devido à utilização nas baterias dos dispositivos de consumo, mas principalmente do automóvel elétrico.

Esta ascensão acentuada dos preços do lítio no mercado internacional nos últimos dois anos deixa antever estimativas de, a breve prazo, se verificar como consequência, um exponencial aumento de automóveis elétricos, o que faz prever uma elevada procura de lítio a nível mundial (Relatório Grupo de Trabalho – Lítio).

¹⁰ Exchange-Traded Fund

O Deutsche Bank, antecipa que os mercados tradicionais do lítio cresçam em média 3,6% ao ano nos próximos dez anos.

Espera-se que até 2020 a produção de baterias de iões de lítio, triplique, o que, por sua vez, exigirá o aumento de mais uma tonelada de lítio.

A unidade de medida mais comum, quando se refere ao mercado de lítio, é o "Carbonato de Lítio Equivalente" ou "LCE" ("Lithium Carbonate Equivalent"). Pelo gráfico de oferta e procura de lítio global, espera-se que a procura de LCE passe de 181,000t em 2015 para 535,000t até 2025.

As previsões de procura atual para o LCE variam de 550 a 600ktpa em 2025, acima de 200ktpa em 2016, principalmente impulsionadas, como já foi referido, pelo incremento da indústria das baterias de iões de lítio para armazenamento e EVs (Deutsch Bank).

IV. MINA DE SEPEDA

O projeto de Sepeda vem despertar para uma nova era na valorização dos recursos minerais em Portugal. É verdade que, nos últimos anos, a prospeção e pesquisa em Portugal tem sido sujeita a interesses económicos mundiais, com base na especulação financeira. Certo é que a avaliação das empresas verdadeiramente mineiras ou empresas que utilizam os recursos minerais numa lógica de alavancagem financeira, não é, de todo, fácil de identificar. A maior parte das empresas mineiras, de nível mundial, sendo este um negócio de grande risco e de grande volume de investimento, estão inscritas nas bolsas de valores mobiliários, em particular Canadá, Alemanha e Austrália.

Nos últimos anos, devido a uma procura crescente de novos materiais, estão a surgir *startups* mineiras, em particular de lítio, em detrimento das grandes empresas. Estas *startups* iniciam e estão associadas a projetos individuais de exploração. O sistema financeiro mundial tem-se vindo a adaptar a esta nova forma de estar no setor, nomeadamente a criação de fundos específicos para as *startups* de lítio, como é o caso da BlackRock World Mining Trust.

Tal como analisamos anteriormente, Portugal tem um potencial económico dos recursos minerais exploráveis. Sepeda vem demonstrar que a investigação deste território por académicos, o LNEG e agora a Lusorecursos como empresa prospetora, revela um grande valor económico.

Este é um projeto de interesse nacional e mundial, que promoverá a região transfronteiriça do Norte de Portugal e a Galiza, bem como o país, colocando na ranking mundial das reservas e produção de lítio.

É, assim, necessário que todas as instituições públicas e privadas, da administração local ou central, direta e indiretamente ligadas ao projeto, continuem a apoiar o desenvolvimento sustentável, através da promoção deste projeto direcionado para a indústria e assim alavancar o valor acrescentado dos recursos minerais.

1. Caracterização do jazigo mineral

Na área correspondente ao bloco A, os xistos metamórficos são intruídos por importantes corpos de natureza aplitopegmatítica que ocorrem sob a forma de filões. Nestes, estão contidas importantes ocorrências minerais anómalas que albergam elementos químicos de elevado interesse económico (espodumena - lítio; petalite - lítio; lepidolite - lítio; ambligonite/montebrasite - lítio; cassiterite - estanho; volframite - volfrâmio/tungsténio; columbite - nióbio; tantalite - tântalo).

Os campos aplitopegmatíticos de interesse económico no Norte de Portugal (Alto Barroso-Alvão) encontram-se predominantemente encaixados em rochas metassedimentares de idade ordovícico-silúrica e de idade ante-ordovícica com metamorfismo de grau intermédio a baixo, pertencentes respetivamente à ZGTM e à ZCI, e espacialmente associados a granitos de duas micas peraluminosos (Noronha *et al.*, 2013). A grande maioria dos filões que são alvo deste pedido de exploração correspondem aos de tipo aplitopegmatítico de maior possança, heterogéneos, e que constituem enxames de variados tamanhos mineralizados com espodumena e petalite (Noronha *et al.*, 2013).

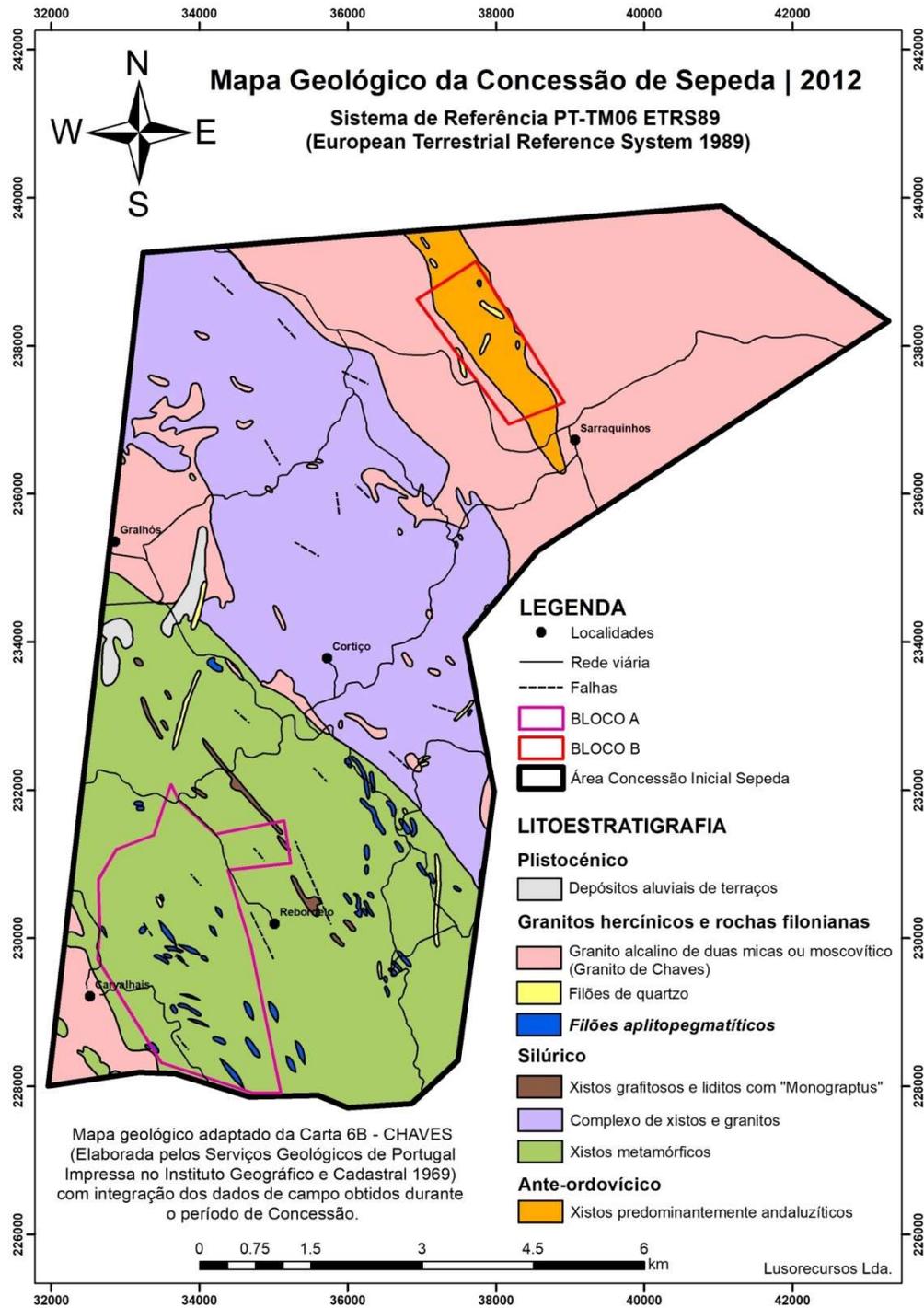


Fig. 19 - Mapa geológico simplificado da Área de Concessão Inicial de 2012 mostrando a localização dos blocos A e B

A complexidade dos pegmatitos é muito variável. Alguns tipos mais básicos apresentam uma associação mineralógica muito simples, semelhante a uma rocha de composição

granítica (quartzo, feldspatos e micas) enquanto que outros são deveras complexos, dispostos em sequências zonadas e com paragénese muito heterogéneas (Moura e Velho, 2012). Como é referido em Noronha *et al.* (2013), estes filões com elementos raros (marcados a azul nas figuras 19 e 20), pertencem à família de pegmatitos LCT (Li, Cs, Ta) do tipo complexo, subtipo espodumena e subtipo petalite de acordo com o sistema de classificação de Černý (1991).

A importante paragénese portadora de Li deriva da cristalização de fluidos pós-magmáticos ou da ação metassomática de fluidos pegmatíticos residuais. A distribuição deste elemento nas rochas magmáticas é controlada parcialmente pela razão (MgO + FeO) / LiO₂ (Moura e Velho, 2012). Nos primeiros estádios de cristalização magmática, esta razão é muito elevada e como os elementos Mg e Fe tendem a ocupar preferencialmente a estrutura dos minerais ferromagnesianos, o Li, mais incompatível, vai-se concentrando progressivamente no magma residual mais evoluído e félsico (Moura e Velho, 2012). Com efeito, a incorporação de Li na estrutura de vários silicatos ocorre nas fases mais tardias da diferenciação de líquidos magmáticos.

Um trabalho pioneiro sobre os filões aplitopegmatíticos com espodumena (principal minério de lítio) da região do Alto Barroso-Alvão deve-se a Noronha (1987). Desde então, vários trabalhos de índole académica foram realizados com o objetivo de caracterizar os processos responsáveis pela sua génese e instalação, dos quais se destacam Charoy *et al.* (1992), Lima (2000), Lima *et al.* (2003), Noronha e Lima (2006), Martins (2009), Lima *et al.* (2010), Martins e Lima (2011), Noronha *et al.* (2013) e Dias (2016).

De acordo com Martins e Lima (2011), os filões aplitopegmatíticos que intruem os metassedimentos do CMP foram subdivididos em 4 grupos ou tipos distintos:

- 1 - Estéreis;
- 2 - Espodumeníferos;

3 - Petalíferos;

4 - Lepidolíticos.

Na área concessionada (Bloco A) existem fortes evidências da ocorrência dos filões mais ricos em espodumena, petalite e lepidolite (não estéreis) em proporções que são, de grosso modo, similares às descritas por Lima *et al.* (2003), Noronha e Lima (2006), Martins (2009) e Martins e Lima (2011). É importante salientar que as regiões mais modalmente importantes nestas fases minerais são texturalmente mais grosseiras (pegmatíticas) que as restantes (aplíticas com texturas sacaroidais).

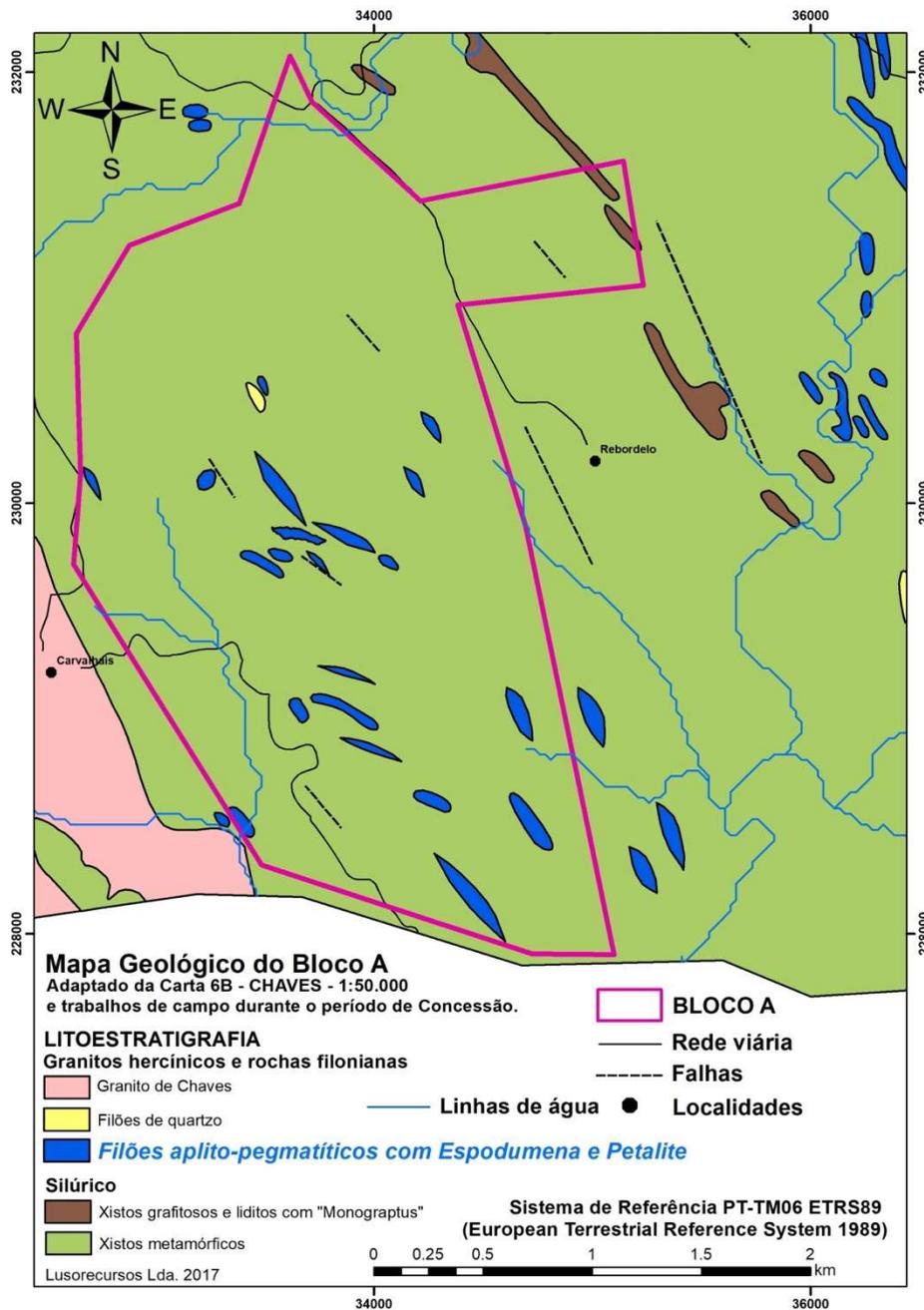


Fig. 20 - Mapa geológico mais detalhado do bloco A. Observa-se uma elevada densidade de corpos filonianos na região central e meridional da área a explorar

Estruturalmente, os micaxistos e quartzofilitos que constituem as litologias encaixantes estão quase sempre muito deformados e evidenciam os efeitos das três fases de deformação Variscas (D₁, D₂ e D₃). Os filões aplitopegmatíticos mineralizados na Região

do Alto Barroso-Alvão estão instalados em planos relacionados com a fase D₃, com orientações de N130°E e N-S a N10°E (Noronha e Lima, 2006) (Figura 20).

Os principais minerais de lítio são a espodumena, a petalite, lepidolite e amblygonite (Moura e Velho, 2012):

- A espodumena é um inossilicato que constitui a principal fonte de lítio ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$), correspondendo-lhe, teoricamente 3,7% de Li, embora os teores variem entre 1,3 e 3,6% como resultado da substituição isomórfica por sódio (Na) e potássio (K);
- A petalite é um tetossilicato de fórmula geral $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$ com um conteúdo teórico de 4,9% em Li sendo habitualmente explorado com valores entre 3,6 e 4,7% de Li;
- A lepidolite é filossilicato de fórmula geral $\text{K}_2(\text{Li,Al})_{5-6}(\text{Si}_{6-7}\text{Al}_{2-1}\text{O}_{20})(\text{OH,F})_4$ com um conteúdo em Li entre 1,53% até ao valor teórico de 3,6%. É habitualmente considerada de origem metassomática, quer através da substituição de biotite ou moscovite ou reação entre feldspato potássico ou aluminossilicatos de lítio e fluidos ricos em Li e Al.
- A série amblygonite/montebrazite consiste em fosfatos ricos em fluor e lítio, de fórmula geral $\text{LiAl}(\text{PO}_4)(\text{F,OH})$ com um conteúdo teórico superior aos restantes minerais minério (10,1%). No entanto, como o Na normalmente substitui o Li e por isso o conteúdo baixa para valores situados entre 3,5 a 10%.

2. Plano de lavra

2.1. Extração

Atendendo às características da área em causa, a exploração será, numa primeira fase a céu aberto. A exploração a céu aberto será feita por degraus direitos, cujas dimensões dos degraus garantirão a execução das manobras com segurança. Respeitando as “Regras de Boa Prática no Desmonte a Céu Aberto (1999)” publicadas pelo LNEG, obedecer-se-á às seguintes condições:

- A altura dos degraus não deve ultrapassar 15 m, mas na configuração final, antes de se iniciarem os trabalhos de recuperação paisagística, esta não deve ultrapassar os 10 m;
- Na base de cada degrau deve existir um patamar, com, pelo menos, 2 m de largura, para permitir, com segurança, a execução dos trabalhos e a circulação dos trabalhadores, não podendo na configuração final esta largura ser inferior a 3 m, tendo em vista os trabalhos de recuperação;
- Os trabalhos de arranque num degrau só devem ser retomados depois de retirados os escombros provenientes do arranque anterior, de forma a deixar limpos os pisos que os servem;
- Relação entre o porte da máquina de carregamento e a altura da frente não inferior a 1.

O método de extração será com recurso a um minerador de superfície, em particular no pegmatito.



Fig. 21 – Minerador de superfície

- **Mineração de Superfície de Precisão – Metodologia**

A Mineração de Superfície de Precisão permite explorar um corpo de minério em três dimensões. Ao invés da perfuração e explosão, este método possibilita extrair o minério mantendo-o separado dos resíduos e, desta forma, aumentar a qualidade do mesmo.

Os mineradores de superfície cortam o material do topo do depósito seguindo um padrão pré-definido. O tambor de corte usa bicos de tungstênio para quebrar o minério. O tambor está montado na traseira do minerador, cortando o material enquanto os rastros avançam sobre terreno ainda por cortar. Esta concepção, e o baixo centro de gravidade, garantem tração e mantêm a máquina equilibrada e estável.

O corte de cima para baixo (“*top-down*”) permite que os bicos penetrem no solo sem usar o esforço de tração da máquina. Esta técnica dá aos operadores a oportunidade de controlarem o tamanho do produto alterando a profundidade de corte do tambor.

O material desagregado é deixado no solo atrás da máquina e pronto para ser carregado e transportado.

Os avanços tecnológicos nos mineradores de superfície permitem uma operação cada vez mais autónoma. Exemplos disso, é a utilização de controlos remotos para mineração junto às paredes das bancadas ou ligação a sistemas GPS para deslocação e condução automática dos mineradores de acordo com planos de corte pré-estabelecidos. Outro exemplo é a utilização de sistemas operacionais inteligentes que indicam ao operador a melhor forma de utilizar o minerador e, adicionalmente, fornecer dados operacionais para controlo de produção e gestão.

- **Principais vantagens da Mineração de Superfície de Precisão**

Não requer perfuração e explosão:

- Permite uma operação mais contínua e sem todas as paragens inerentes à perfuração e explosão;
- Redução de ruído, poeira e vibração quando comparado com perfuração e explosão;
- Elimina o risco de danificação de aquíferos eventualmente existentes;
- Elimina variados custos e riscos associados à perfuração e explosão (manuseamento e armazenamento de explosivos, licenciamentos específicos, riscos de segurança, distúrbios sociais, etc.).

Produz material de elevada qualidade:

- Capacidade de extrair com precisão o minério separado do resíduo;
- Capacidade de extrair veios finos e bancadas de minérios não homogéneas;
- Produz material homogéneo e de tamanho reduzido e controlado;

- Afasta a necessidade de trituradores primários, reduzindo as etapas de processamento;
- Aumenta a eficiência e reduz o desgaste de sistemas de trituração secundários (e terciários);
- Permite um manuseamento mais eficiente na carga e transporte;
- Reduz o investimento nos equipamentos de carga e transporte;
- Evita o reforço adicional dos equipamentos afetos à carga e transporte (quando comparado com o material gerado pela perfuração e explosão);
- Gera menos partículas finas (quando comparado com a perfuração e explosão).

Maximiza o potencial de exploração:

- A possibilidade de criar paredes verticais maximiza a quantidade de material extraído;
- Aumenta a vida útil de uma mina ao ampliar os limites das minas e pode expandir a capacidade de produção em minas existentes, sendo especialmente indicado para explorações totalmente novas.

2.2. Transformação

O processo de beneficiação do lítio apresentado é um modelo aproximado para o projeto que se propõe tendo como produto final o Carbonato de lítio.



Fig. 22 – Processo de beneficiação do lítio (modelo provisório)

O processo da lavaria (mineralúrgico) e tratamento químico (metalúrgico) é automático e segue uma linha de produção em série onde o minério vai ser transportado por correias transportadoras e alvo de transformações para a produção de concentrados de minerais de lítio numa primeira fase, que por sua alimentação a unidade metalúrgica para a obtenção final de Carbonato de Lítio, que o vão tornar comercializável.

3. Investimento

É fácil compreender que as diferenças inerentes aos custos dos processos de fabrico correspondentes aos dois tipos de fonte mineral, resultam da complexidade relativa dos mesmos: enquanto o lítio nas salmouras já está numa forma solúvel em água, exigindo apenas operações de concentração (evaporação, vulgarmente usando energia solar) e purificação; nos minerais dos pegmatitos são necessárias uma série de operações de mineração, concentração física, conversão térmica e reação química, até se conseguir obter o lítio numa forma solúvel. Os custos acrescidos, neste caso, nos consumos de reagentes químicos (vulgarmente o custo mais importante) e de energia, são incontornáveis.

As operações em depósitos em salmoura extraem o lítio através de uma série de poços de bombeamento. A salmoura é armazenada numa barragem durante um período de 9-12 meses, onde é adicionada cal (para precipitar impurezas). Neste local ocorre a evaporação e a salmoura é concentrada para processamento. As configurações da unidade de processamento podem variar.

As operações de exploração de lítio em salmouras e em pegmatitos têm vantagens e desvantagens. Em termos simples, as operações mineiras em jazigos pegmatíticos têm custos operacionais mais altos, mas custos de capital mais baixo e podem responder mais rapidamente às condições de mercado. Além disso, estas operações são geralmente menos afetadas por fatores externos como o clima (impactos na evaporação).

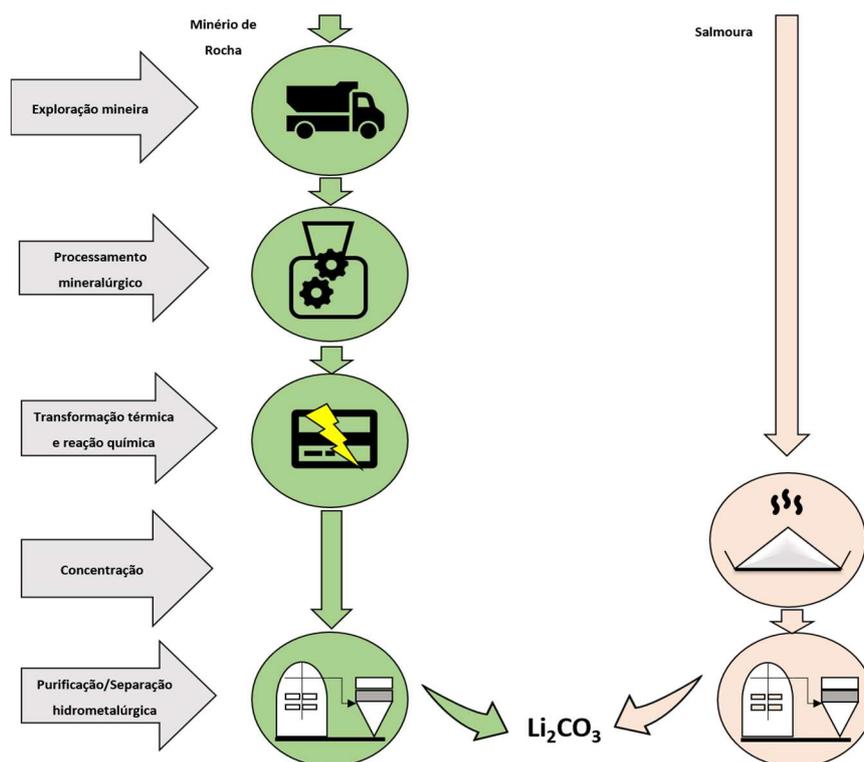


Fig. 23- Comparação dos processos de recuperação de lítio de minérios de rocha e de salmouras: etapas fundamentais. (adaptado de LNEG)

O investimento necessário para o desenvolvimento deste projeto, está descrito em pormenor no Plano de Lavra.

4. Fornecedores

O projeto vai contar com fornecedores de investimento e fornecedores de conta corrente. Para a escolha dos mesmos, analisar-se-ão todas as competências técnicas nacionais e/ou estrangeiras.

Seja para aquisição de matéria-prima ou subempreiteiros, privilegiar-se-á fornecedores da região, principalmente de subempreitadas, pois a indústria extrativa na região de Trás-os-Montes já foi bastante expressiva (pedreiras). Devem ser aproveitados os recursos humanos e *know-how* de empresas que ainda estejam no ativo, embora a um ritmo mais brando.

Todas as estratégias de contratação, devem sempre privilegiar a contratação local, tendo por base as necessidades e as potencialidades locais numa visão integradora e holística, que inclua funcionalidades inovadoras no contexto local e permita trabalho em rede e cooperação entre todos os agentes económicos sociais e políticos.

5. Clientes

A matéria-prima a produzir terá como clientes dois principais mercados, a saber, o da indústria de baterias para veículos elétricos (baterias de pc's, tablets, telemóveis, etc.) e o da indústria de cerâmica. No mercado da indústria de cerâmica existem centenas de empresas a operar no mundo, tendo já sido desenvolvidos contactos exploratórios com alguns interessados.

A procura de lítio para este mercado tem crescido anualmente, estimando-se que se mantenha nos próximos anos. Na indústria de baterias, especialmente para veículos elétricos, o mercado mundial sofreu uma alteração vertiginosa no último ano.

Na verdade, o aparecimento da Tesla nos últimos dois anos, altamente inovadora no domínio da mobilidade automóvel elétrica, criou, por um lado, uma procura assinalável da matéria-prima; mas, por outro lado, conduziu as fabricantes automóveis ao anúncio de investimentos avultados no mesmo domínio.

Marcas automóveis como a Mercedes, a BMW, a Audi, a Volvo e a Volkswagen anunciaram em 2017 planos para a produção em massa nos próximos anos de veículos elétricos, o que fará aumentar a procura pela matéria-prima.

Em simultâneo, a esmagadora maioria dos países da Europa, mas também a China anunciaram intenções de proibição de circulação de veículos a gasolina e a gasóleo, com vista a introduzir de forma mais definitiva e impactante para o ambiente o uso de veículos elétricos.

As dez maiores empresas produtoras de baterias para veículos elétricos aumentaram brutalmente a procura pela matéria-prima, com vista a poderem acompanhar a procura crescente de veículos elétricos pelo mercado mundial automóvel.

Estas empresas são, por ordem de volume de negócios/capacidade de produção, a Panasonic (Japão), a BYD (China), a GSA Capital (China), a LGChem (Coreia do Sul), a BPP

– Beijing Pride Power (China), a Samsung (Coreia do Sul), a Wanxiang (China), a SK Group (Coreia do Sul), a Mitsubishi/GS Yuaca (Japão/EUA) e a Air Lithium (China) – Fonte: Observador, 03.08.2016.

O predomínio das empresas chinesas é inequívoco (num aparte, registe-se que no ano de 2016 a empresa chinesa BYD vendeu 96 mil veículos elétricos, enquanto que a Tesla vendeu no mesmo ano 84 mil veículos).

Este predomínio chinês explica porque é que no ano de 2016, em 21 acordos “off-take” que foram celebrados no mundo, 17 foram com empresas chinesas.

O apetite das empresas chinesas pela matéria-prima é notório, e como as cinco maiores empresas fornecedoras de lítio do mundo (SQM, FMC Lithium, Albermale/Rockwell, Ganfeng e Sichuan Tianqui Lithium), não têm capacidade para responder à procura do mercado, surgem cada vez mais empresas a assumirem-se como fornecedores, com recurso a acordos “off-take”, especialmente na Austrália.

Adicionalmente:

Abre-se ainda à futura concessionária de Sepeda uma outra porta, eventualmente mais interessante, a saber, a das fabricantes automóveis europeias.

Se até 2016 o mercado apontava claramente para se fornecer compradores da matéria-prima instalados na Ásia ou nos Estados Unidos da América, a partir de 2017 é impossível não atentar na Europa.

Neste ano de 2017 a Daimler anunciou a construção de uma fábrica de baterias para veículos elétricos na Alemanha, a Northvolt na Suécia, a Volkswagen na Alemanha, a LGChem na Polónia e a Tema E na Alemanha (ainda uma possibilidade).

A Tesla já abriu caminho para a construção de uma fábrica na Europa, sem local indicado até ao momento.

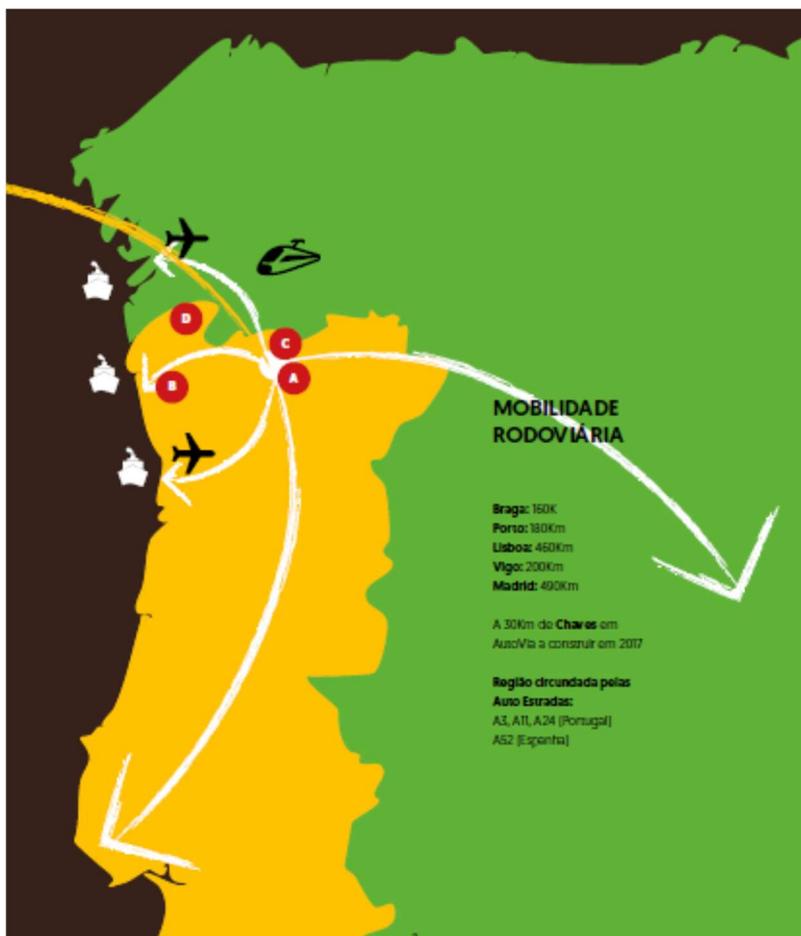
Tal significa que a partir de 2019/2020 a procura de lítio na Europa vai surgir, e se não houver fornecedores no continente estas empresas terão de se abastecer na Austrália e na Bolívia, Chile e Argentina, preferencialmente.

É neste cenário de desenvolvimento europeu que a concessionária pode desempenhar um papel relevante, assumindo-se como fornecedora destas fábricas europeias, que terão às suas portas a matéria-prima de que vão necessitar, com evidentes poupanças a nível de custos de transportes e prazos de fornecimento.

Afigura-se à Lusorecursos que será no mercado europeu que vai encontrar o(s) seu(s) compradores da matéria-prima, pelas razões apontadas.

Por este motivo já estão em curso auscultações ao mercado, com vista a colocar a mina de Sepeda na rota destes potenciais interessados.

6. Logística



Apesar da interioridade, a região do Barroso tem uma localização central, face à mobilidade existe na sua envolvente.

Em termos de vias rodoviárias, a região é circundada por autoestradas, seja do lado português (A3, A11 e A24) e do lado espanhol (A52). Todas estas vias têm ligação direta aos principais centros urbanos, seja Lisboa ou Porto e

Madrid, Vigo ou Barcelona.

No que respeita a vias ferroviárias, Espanha está a construir a sua rede de TGV, onde contará com um ponto de partida em Vigo, com cais de carga em Ourense, a uma distancia de 170Km e 70 Km, respetivamente da região do Barroso.

A nível de infraestruturas internacionais aéreas, a região apresenta os aeroportos de Vigo e do Porto, ambos a cerca de 170Km da região do Barroso.

Na via marítima, os portos de Vigo e de Leixões (Porto), apresentam condições de referência internacional de carga, a uma distancia de cerca de 170Km da região do Barroso.

O produto da mina de Sepeda destina-se totalmente à exportação.

Nesta fase, atendendo a que não está definido o cliente não é possível escolher o meio de transporte. Mas, caso o cliente seja asiático ou americano, o transporte será marítimo, escolhendo o porto de Leixões para a carga.

Caso o cliente seja europeu, a solução de transporte será, em princípio o TGV, cujo cais de carga se situa em Ourense.

O transporte da mina para Leixões, ou Ourense, será feito por camião próprio da Lusorecursos.

7. Direção Técnica

Para a direção técnica da mina de Sepeda, a Lusorecursos propõe o Engenheiro de Minas José Carlos Dias Ferreira Miranda Coelho, cujo currículo se anexa ao presente processo e se transcreve o respetivo resumo:

“O subscritor é engenheiro de minas e jurista/advogado, com mais de 25 anos de vasta experiência multidisciplinar, inscrito nas respetivas Ordens profissionais portuguesas com reconhecimento internacional, sendo titular das competentes cédulas profissionais, acrescentando ser TSHST (técnico superior de higiene e segurança do trabalho) e ainda formador acreditado pela ACT (Autoridade para as Condições de Trabalho) e pelo IEFP (Instituto do Emprego e Formação Profissional), respetivamente.

Como tal, desenvolveu trabalho em áreas de Direção/Gestão de Projeto e Operações, Logística, Controlo de Perdas, Gestão do Risco, Gestão da Prevenção (Segurança e Higiene do Trabalho), Métodos, Legislação, Normalização e Organização do trabalho e administrativa, Formação Profissional, *Coaching*, Recursos Humanos, e Produção, em diversos locais/regiões (por vezes remotos e sob condições difíceis) e com diferentes culturas.

A principal incidência da atividade tem sido em empresas e parcerias de diversos sectores tais como serviços, desenvolvimento de projetos, indústria (em particular prospeção/pesquisa geológica e exploração mineira), e na prestação de serviços (técnicos e jurídicos) a projetos diversos que têm vindo a ser/foram desenvolvidos em Portugal, Espanha, América Latina, Ásia e em África.

Nessas incluem-se empresas como: ANGLO AMERICAN CORPORATION (*VREMC - Gold Division*) – R. África do Sul; SOMINCOR,SA (*Lundin - ex EDM/Rio Tinto*) - Portugal; CIC/WCA – WORLD CRUISES AGENCY - Portugal; MAWSON Sweden AB - Suécia; HANSA RESOURCES Ltd. – Canada (em parceria com APS-Angolans Petroleum Services – Angola); GENIUS MINEIRA L.^{da} (*Grupo Genius*) - Angola; GENIDRILL L.^{da} – Angola, LABMINTEC L.^{da} – Angola, BERALT TIN & WOLFRAM, SA (Sojitz) - Portugal; Mitrelli Group

– Angola, Expectra-International – R. África do Sul e Peru, IOS Partners, Inc. – EUA, HPK/Halcrow Pakistan (Pvt), Ltd - Paquistão, entre outras.

As funções e atuação têm sido especialmente em cargos de confiança tais como gestor de projetos/operações, diretor, mediador/facilitador, consultor/assessor técnico e jurídico, formador e *coach* em matérias de gestão estratégica, industrial, de serviços técnicos, do risco (HSAQ) e como jurisconsulto (em especial contratos, legislação industrial, mineira, ambiental, marítima, de segurança e laboral).

Estas funções incluem a elaboração de variados instrumentos de gestão (bilingues quando necessário) tais como trabalhos/pareceres técnicos e jurídicos, contratos, planos, textos normativos, procedimentos e regulamentos, formação, e ainda mediação/representação, intervindo em/ou conduzindo contactos e necessários processos negociais e contratuais, tanto com entidades privadas como oficiais, de acordo com as legislações locais.”

8. Recursos Humanos

O organograma apresentado resume uma desagregação de funções, cujas funções de administração centram-se no Conselho de Administração, assessorado pela Direção Técnica. A operacionalidade é dividida nos seguintes departamentos:

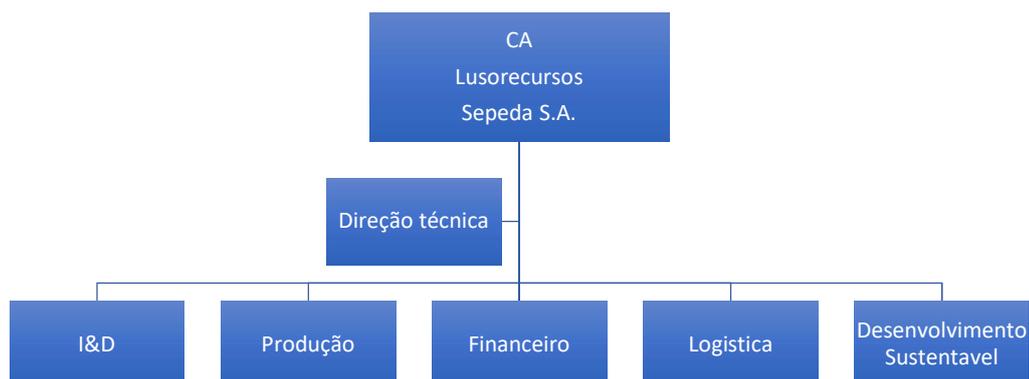


Fig. 24- Organograma Recursos Humanos

O número de trabalhadores evolui com a evolução dos trabalhos. Já em 2018 pretende-se que os trabalhos de preparação dos terrenos para a zona industrial e acessos seja efetuado pelos próprios recursos.

Assim, pretende-se atingir a capacidade máxima de produção, com este investimento, em 2027, com um total de 327 postos de trabalho.

V. IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO

O Ecolberopark promoverá um desenvolvimento económico local, inerente à Mina de Sepeda, de enorme potencial tecnológico e financeiro, mas ao mesmo tempo concordante com o sentimento da sustentabilidade, assente numa estratégia de economia circular que promova o desenvolvimento sustentável da região do Barroso, em três áreas fundamentais:

- **Ambiental:** preservar, valorizar e promover a Reserva da Biosfera Gerês e toda a área envolvente;
- **Económica:** desenvolver e promover a região do Barroso numa microeconomia local inovador e de excelência, para o fornecimento de matérias primas energéticas e estratégicas para a macroeconomia nacional e global;
- **Social:** promover a coesão regional e inverter a tendência de desertificação, já referida, envolvendo as comunidades locais em projetos marcados pela descentralização.

O setor secundário será explorado através de um EcolberoPark Industrial. Será um espaço planeado de forma organizada, tendo em vista a integração das várias indústrias e infraestruturas, para possibilitar a partilha de recursos, matérias primas secundárias, racionalizando assim os recursos necessários, sejam eles de matérias primas, económicos ou ambientais. Deste modo o fator económico e produtivo encontra-se conjugado com o fator ambiental.

1. ecoIberoPark

A desertificação do interior, tem origem na desvalorização do potencial económico dos ativos naturais que se identifica, em detrimento da busca de trabalho e qualidade de vida nos centros urbanos e litoral. Este trabalho e qualidade de vida surge com a instalação da economia industrial e por conseguinte de serviços, em regiões estrategicamente localizadas, com vista a viabilização do respetivo negócio, em termos logísticos e de proximidade com os diferentes *stackolders*.

O desenvolvimento económico com vista a uma coesão territorial, minimizando os impactos sociais, é determinado pelo levantamento de todos os potenciais económicos de cada região. Para tal, é necessário identificar as potencialidades económicas com base nos recursos naturais, bem como os usos e costumes de uma determinada região.

O desenvolvimento sustentável passa impreterivelmente pela identificação, valorização e otimização dos ativos ambientais, sociais e económicos. A conjugação destes vetores potencia o desenvolvimento económico equilibrado, assente na equidade e na coesão territorial.

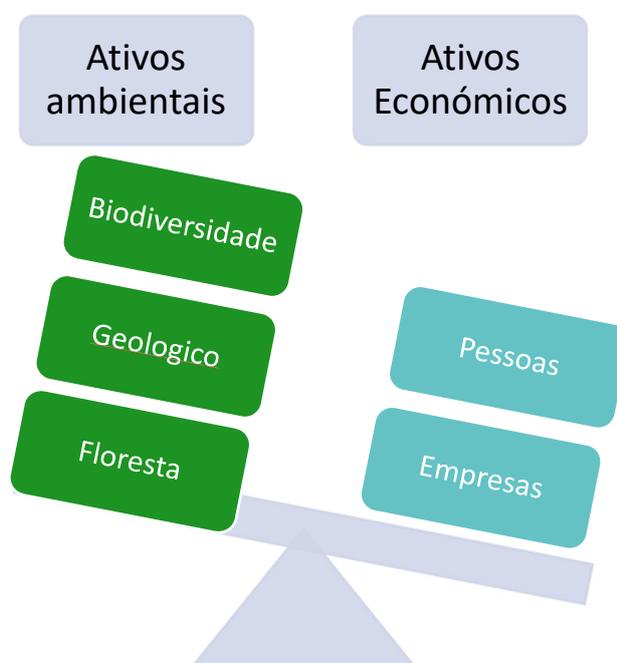
A região do Barroso, enquadrada pelos Municípios de Montalegre e Boticas, caracteriza-se economicamente pelo seu potencial geológico, turístico e de produção agrosilvopastoril biológica. O Barroso, já conhecido pela carne barrosã, ou pelo fumeiro de Montalegre, tem uma proximidade a uma das principais reservas da biosfera o Gerês-Xurés. As minas da Borralha ou as do Beça, escrevem uma historia geológica de um potencial geológico de minerais com valor acrescentado, em cada época na historia mundial.

A região do Barroso e a reserva da biosfera do Gerês-Xurés representam um ativo natural e ambiental de excelência na Península Ibérica, com potencial económico que urge valorizar e otimizar.

A Lusorecursos, através da Mina de Sepeda e o EcolberoPark têm como principal objetivo fomentar o potencial económico da região do Barroso, servindo de base para um plano de investimento com enquadramento estratégico, para o desenvolvimento sustentável da região transfronteiriça que representa.

Neste sentido, apresenta-se os objetivos específicos, a atingir com a implementação deste projeto de investimento:

- Preservar, valorizar e promover a Reserva da Biosfera Gerês/Xurés
- Desenvolver a região industrial, para uma economia 3.0, sustentável e colaborativa
- Promover a coesão regional, revertendo a tendência de desertificação, envolvendo as comunidades locais, numa lógica mais descentralizada.
- Promover, valorizar e financiar a região, enquanto ativo ambiental de excelência, através de um mercado voluntário de ativos ambientais – numa plataforma de crowdfunding inovadora e única em Portugal.



2. Vantagens competitivas

2.1. Demografia

A Euroregião transfronteiriça, Norte de Portugal e Galiza, tem congregado esforços para uma promoção territorial competitiva, caracterizada pela proximidade geográfica e linguística que, agregando o eixo Aveiro-Corunha, representa um universo de 6 milhões de habitantes.

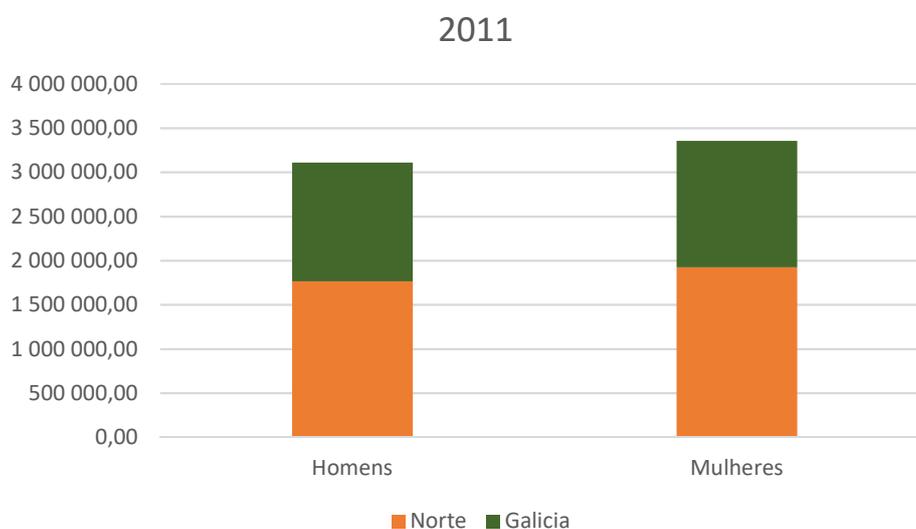


Gráfico 16– Nº habitantes Norte de Portugal/Galiza

As igualdades de género e de oportunidades tem sido uma preocupação constante nas políticas publicas e privadas de desenvolvimento social.

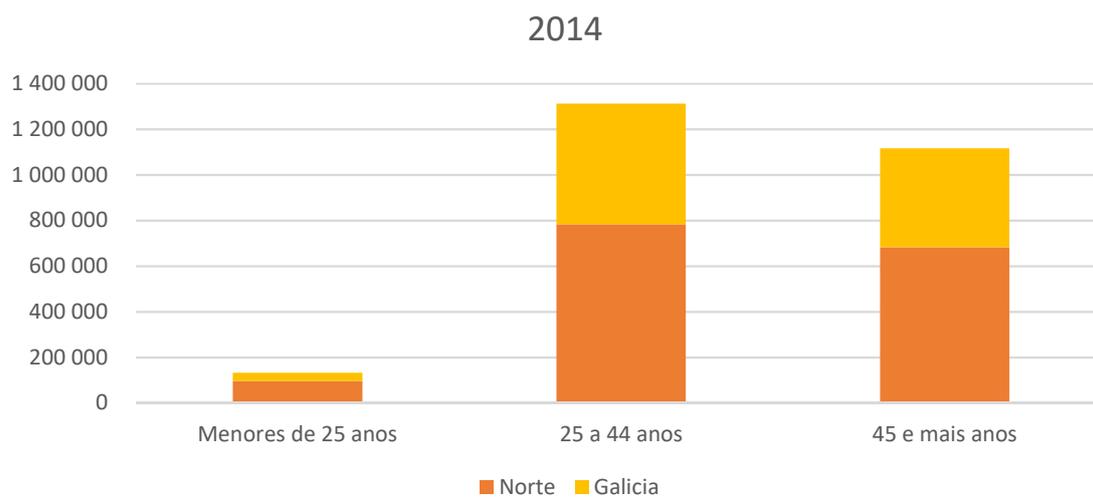


Gráfico 17– População ativa Norte de Portugal/Galiza

A população ativa é de 2,5 milhões, representando cerca de 40% da população total. Na distribuição da população ativa podemos analisar que 56% representa emprego jovem.

2.2. Mão de obra qualificada

Ao longo das últimas décadas, a região transfronteiriça tem apostado numa política de qualificação dos recursos humanos, seja de nível superior ou mesmo de técnicos profissionais.

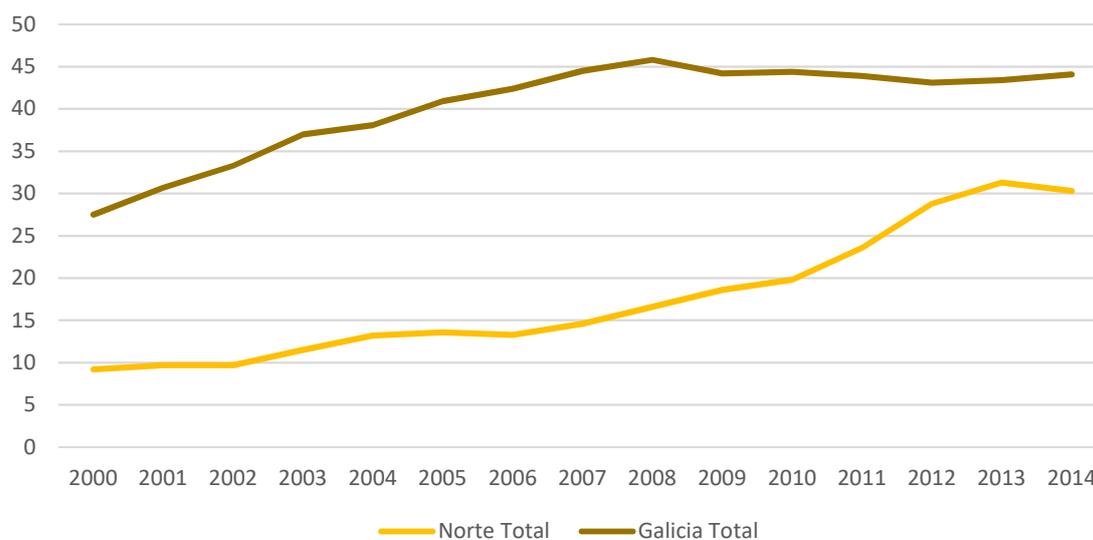


Gráfico 18– Mão de obra qualificada região transfronteiriça Norte de Portugal-Galiza

Neste gráfico podemos analisar a percentagem de população ativa, entre 30 e 34 anos, com formação superior. Constatou-se que cerca de 75% tem formação superior. A formação superior tem vindo a crescer muito significativamente ao longo dos últimos 14 anos.

2.3. Estabelecimentos de Ensino

O reforço da qualificação da população da Região Norte de Portugal, constitui um dos principais desafios estratégicos deste projeto, que orienta as prioridades definidas com vista a uma mão- de-obra qualificada de futuro.

A Região Norte transfronteiriça de Portugal e a Galiza beneficiam de uma rede académica compreendida pelo ensino universitário e o ensino politécnico, ministrados por instituições de natureza pública, privada ou cooperativa:

- Licenciaturas / Mestrados/ Doutoramentos:
 - Universidade do Minho (UM);
 - Universidade de Trás os Montes e Alto Douro (UTAD);
 - Universidade do Porto;
 - Universidade de Vigo.

- Especialização tecnológica/ Técnicos superiores profissionais/ Licenciaturas/ Mestrados:
 - Instituto Politécnico do Cávado e do Ave;
 - Instituto Politécnico de Bragança;
 - Instituto Politécnico de Viana do Castelo;
 - Instituto Politécnico de Vigo.

- Cursos profissionais:
 - Escola Profissional de Braga – Braga;
 - Escola Profissional Ruiz Costa – Matosinhos;
 - Escola Profissional de Chaves – Chaves;
 - Escola Profissional Amar Terra Verde – Vila Verde;
 - Escola Profissional Nervir – Vila Real;
 - Centro de Formación Profesional Daniel Castelão – Vigo.

O Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Naturais (descrito mais à frente) em parceria com esta rede de ensino, irá transferir o *know-how* académico para a realidade empresarial, tanto na contratação de mão-de-obra qualificada como na I&D (investigação e desenvolvimento) nas diversas áreas temáticas abrangidas e potenciadas por este projeto de investimento.

2.4. Centros I&D

- Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia – INL (Braga)
 - Laboratório de Nanoeletrónica;

- Centro de Tecnologias Mecânicas e de Materiais – CT2M (Guimarães)
 - Materiais funcionalizados e comportamento de superfícies;
 - Tecnologias energéticas e ambientais;
 - Dinâmica de sistemas mecânicos;

- Digital Games Lab - IPCA (Barcelos)
 - Laboratório de robótica e de inteligência artificial;

- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Tecnologia e Ciência – INESC TEC (Porto)
 - Laboratório de Redes Elétricas Inteligentes e Veículos Elétricos;

2.5. Centros e Parques de Empreendedorismo

- EcolberoPark Industrial – Montalegre;
- EcoMinhoPark Industrial – Monção;
- Generation InvestBraga – Braga;
- Instituto Empresarial do Minho – Vila Verde;
- InCubo – Arcos de Valdevez;
- AvePark – Guimarães;
- Brigantia EcoPark – Bragança;
- Creative Science Park – Aveiro;
- FeiraPark – Santa Maria da Feira;
- Instituto Empresarial do Tâmega – Amarante;
- Régia Douro Park – Vila Real;
- TecMaia – Maia;
- UPTEC Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto – Porto.

2.6. Energia

A produção de energia elétrica na região transfronteiriça Norte de Portugal-Galiza totalizou, em 2013, 52.746 GWh, distribuídos pelas seguintes fontes:

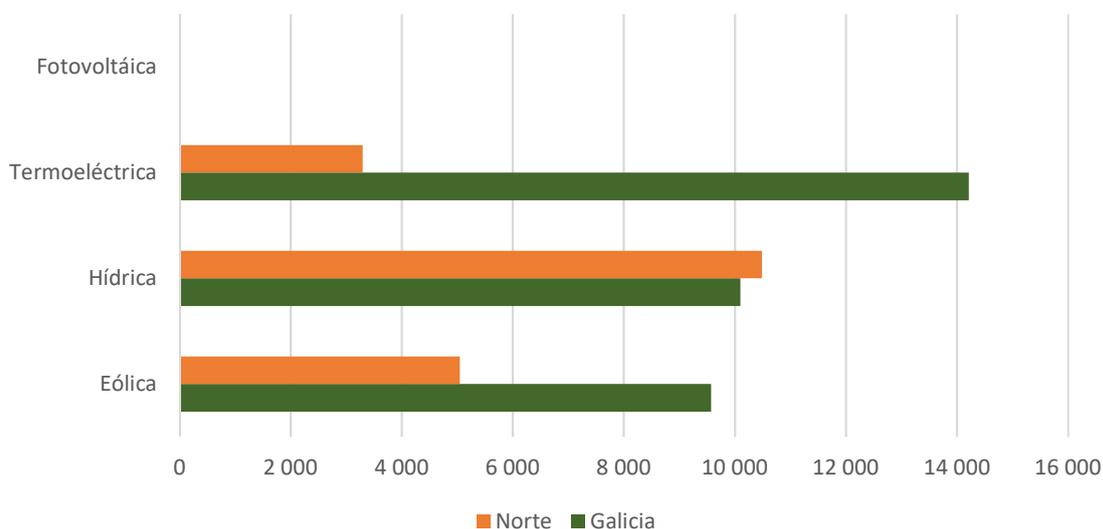


Gráfico 19– Fontes de energia na região transfronteiriça Norte de Portugal-Galiza

A produção de energia elétrica através de fontes renováveis (fotovoltaica, hídrica e eólica) representa 67% da produção total. A energia fotovoltaica produziu 20,33 GWh. Durante o ano de 2017, entram em funcionamento duas centrais termoelétricas, de fonte biomassa florestal, com uma potencia instalada de 25Mw.

A região do Alto Tâmega produziu 1.986 GWh, sendo na sua totalidade de energia verde, tendo mais significado a eólica e a hídrica.

Em termos de consumo, a região totalizou 32.409 GWh, em 2013, o que representa um saldo positivo de 20.337 GWh. Este saldo demonstra o excedente de energia produzida na região.

No que respeita a produção de energia elétrica verde, face ao consumo total podemos analisar o seguinte gráfico:

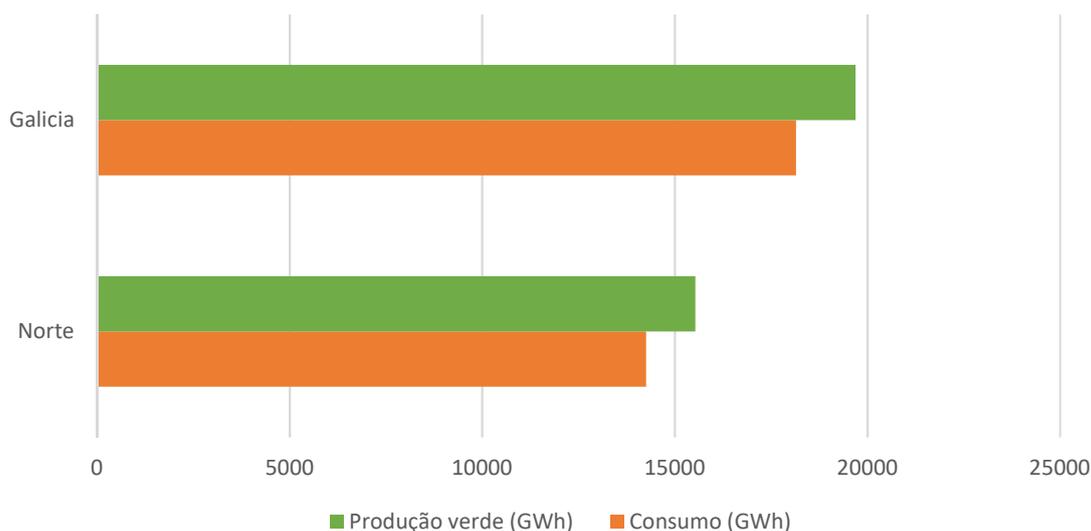


Gráfico 20– Produção de energia verde face ao consumo

As duas regiões, Norte de Portugal e Galiza, apresenta um saldo positivo na relação produção de energia, através de energias verdes, face ao consumo, com um superavit de 9%. Esta relação apresenta um balanço positivo na emissão dos Gases com Efeitos de Estufa, no setor energético de consumo elétrico.

A região do Alto Tâmega representa um superavit de 709%. Para interpretação deste valor, podemos indicar, no lado do consumo, a tendência de desertificação populacional e, do lado da produção, a instalação e centrais hídricas e eólicas com concentração especial nesta região.

2.7. Descrição

O EcolberoPark pretende ser um Eco Parque Industrial numa logica de autossuficiência energética e economia regional circular. Em termos de indústria, o EcolberoPark garantirá, para além das empresas já existentes no território, a promoção de investimento nos recursos naturais.

A excelência da envolvente do EcolberoPark, evidenciando o ativo ambiental de valor acrescido, a Reserva da Biosfera Gerês-Xurés, como o recurso natural, o lítio, a floresta ou a agricultura.

O EcolberoPark pretende potenciar investimento no turismo, na industria mineira, na gestão agrosilvopastoril e na energia. Assim, apresenta-se um pacote de investimentos concretos, numa logica de economia regional circular e de integração do parque industrial.

O parque industrial como infraestrutura será Construção “amiga do ambiente”, com uma arquitetura uniformemente enquadrada. O polo I será requalificado, incentivando à reestruturação dos pavilhões existentes. O polo II e III, a construir, serão desenhados de forma integrada, entre os investimentos e de distribuição de energia elétrica e térmica, seja calor ou vapor, numa lógica condómina. A produção da energia será interna, utilizando a biomassa de resíduos florestais e outros, promovendo o EcolberoPark autossustentável energeticamente.

A simbiose com a região envolvente, bem como o conceito do EcolberoPark, cativar-se-á financiamento através da geração de créditos de carbono, colocando o(s) projeto(s) no mercado voluntário de créditos de carbono.

3. Ambiental

A instalação de uma exploração mineira leva a profundas alterações na estrutura ecológica e paisagística da zona onde se insere, com impactes sobre os Sistemas Ecológicos, Paisagem, Solo e Uso do Solo, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Ambiente Sonoro, Clima, Geologia e Geomorfologia, Ordenamento do Território, Património Arqueológico e Arquitectónico, Socioeconomia, entre outros fatores ambientais.

Contudo, cada vez mais os períodos de fim de vida e fase de desativação de explorações de massas minerais podem contribuir para uma melhoria da qualidade ambiental da região onde se inserem e até ser um forte contributo para o enriquecimento ecológico e paisagístico destas zonas.

O estudo de impacte ambiental (EIA) em curso, permitirá uma adequada caracterização ambiental da área em que o projeto se insere, assim com a identificação das atividades geradoras de impactes e correta identificação, caracterização e avaliação dos potenciais impactes suscetíveis de provocarem desequilíbrios benéficos ou adversos no ambiente, e apresentar as respetivas medidas capazes de os minorar, potenciar ou compensar.

Com base na identificação das valências da região e com a perspetiva ambiental de preservar, valorizar e promover a Reserva da Biosfera Gerês e toda a área envolvente, no decurso das diferentes fases do projeto serão implementadas medidas de salvaguarda dos valores naturais da região, apostando-se na utilização racional e sustentável dos recursos e energia utilizados nas diversas ações de construção, exploração, desativação e recuperação do projeto.

Serão também implementadas medidas de recuperação e integração paisagística capazes de conferir às áreas de influência direta do projeto e zona envolvente, usos que possam trazer outros benefícios, diretos e indiretos, para as populações locais ou outras entidades eventualmente envolvidas, que passe por explorar e maximizar outras valências do território em causa, associadas à produção florestal, como o suporte à apicultura, suporte à agricultura, suporte à silvo-pastorícia e caça, conservação de fauna

e flora e suporte ao recreio e enquadramento e estética da paisagem, devolvendo ao espaço as funções mais adequadas dentro do contexto regional em que se encontra, tendo como objetivo final a constituição de uma paisagem sustentável, multifuncional e de elevada diversidade biológica.

A reabilitação das áreas exploradas pressupõe assim uma recuperação das funções e processos naturais dentro do contexto da perturbação, ou seja, assume a afetação produzindo um ecossistema alternativo compatível com a envolvente, que se pode aproximar em maior ou menor escala do estado ideal (situação clímax), criando condições para impulsionar a Natureza a seguir o seu curso e que contribua para uma melhoria da qualidade ambiental da região, bem como para a valorização das condições ecológicas, para incrementar a biodiversidade e permitir a recuperação do valor paisagístico da área.

A Lusorecursos pretende implementar medidas que tragam ao projeto um conjunto de mais valias ambientais, que o valorizam no seu todo, compatibilizando a extração de um recurso geológico com a conservação da natureza cientes de que todos os esforços de revitalização ou recuperação de *habitats* e espaços naturais contribuem, significativamente, para a valorização desta região e para a promoção de uma melhoria da situação atual, de forma a criar uma faixa naturalizada de maior valor ambiental, que compense a perda de *habitats* devido à instalação do projeto.

As medidas a aplicar irão contribuir para o restabelecimento de vegetação natural autóctone e para a valorização das condições ecológicas da área, potenciando a biodiversidade da região e contribuindo para a criação de novos nichos ecológicos e minimização dos impactes cumulativos resultantes da forte pressão antrópica da zona, dos incêndios florestais sucessivos e proliferação de espécies invasoras.

4. Social

Só é possível reverter o abandono e desertificação de aldeias, num quadro económico multifuncional envolvendo diversas atividades e estabelecendo parcerias entre governo, população e todos os atores sociais interessados no projeto a aplicar em cada aldeia.

As aldeias envolvidas diretamente neste projeto, Morgade, Carvalhais, Rebordelo e Vila da Mó, são bons exemplos do poder devastador que o êxodo rural exerce nas mesmas e na sua população.

Neste sentido, a Mina de Sepeda, pretende implementar uma série de medidas no sentido de inverter o quadro de desertificação das aldeias, nomeadamente através processos de recuperação, revitalização e ocupação de imóveis vazios existentes em cada aldeia.

A mobilização de recursos humanos gerada ao longo de todo este processo, tem que ser aproveitada no sentido de criar instrumentos que incentivem a fixação da população.

Com todos os postos de emprego criados nessa envolvente, é inevitável o surgimento de equipamentos coletivos e sociais, tais como creches, escolas, posto de saúde, entre outros, alterando de forma significativa os valores dos gráficos apresentados no enquadramento social e económico deste documento para a região.

Com esta e outras soluções/ formas de intervenção irão permitir reabilitar as aldeias abandonadas, devolvendo-lhes a sua “alma”, o seu *genius loci*, aquilo que cada uma das aldeias tem de diferente das demais.

Desta forma, as aldeias abandonadas voltam a ser um recurso importante para o desenvolvimento local e são criadoras de uma nova economia que beneficiam não apenas o local, mas todo o território onde a aldeia está inserida.

5. Económico

O objetivo deste sistema será agregar a indústria, segundo o conceito de produção circular e autónoma promovendo o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, terão que se ter em conta algumas medidas. Nomeadamente, as que dizem respeito à produção de energia, valorização da biomassa florestal e as infraestruturas de apoio.

Para a produção de energia elétrica e térmica, será construída uma central de biomassa florestal residual 5Mw (reforma florestal). A energia elétrica para fornecer a rede e a térmica utilizada para a unidade de transformação do lítio. Para além destas aplicações, e numa lógica de integração do desenvolvimento do território na indústria tradicional do Barroso, a Central de Biomassa, fornecerá a energia elétrica e térmica necessárias para o Matadouro que se encontra no local. Desta forma a valorização da biomassa florestal será assegurada.

Ainda, sobre este ponto e a propósito da atual conjuntura que se vive no país no que diz respeito aos incêndios, o Conselho de Ministros reuniu e anunciou, no dia 21 de outubro de 2017, que vão ser feitos os estudos para criar um mercado de combustíveis para biorefinarias capazes de utilizar os resíduos que resultam da limpeza das florestas portuguesas.

Este modelo incentivará a valorização dos resíduos florestais, “criando assim uma capacidade de desenvolver um sistema de recolha, quer pelas autarquias, quer por empresas que o queiram fazer (...) A recolha de resíduos florestais é uma necessidade e reforça a segurança das florestas” (Caldeira Cabral).

O Governo destaca que o desenvolvimento das biorrefinarias vai estar sujeito a concurso e que para além da implementação de biorrefinarias por todo o país, vai continuar a apostar no desenvolvimento das centrais de biomassa, que “poderão ter um investimento de cerca de 35 milhões de euros anuais, ao longo de vários anos” (Caldeira Cabral).

6. Desenvolvimento Sustentável do Território

6.1. Encargos de exploração para o território

A “Lusorecursos” pretende compensar a sua pegada ecológica, seja pela exploração ou utilização dos recursos naturais através de investimento em projetos de desenvolvimento sustentável no território do Alto Barroso e do Parque Nacional da Peneda-Gerês (Reserva da Biosfera Gerês-Xurês), no concelho de Montalegre. Este mecanismo, terá como ferramenta uma plataforma de *crowdfunding*, considerado como um mercado voluntário de créditos de carbono, na compra de créditos de carbono. Este sistema contribuirá muito significativamente para a “Neutralidade Carbónica 2050”.

Atendendo que a promoção do desenvolvimento sustentável, exige um financiamento contínuo, credível e eficaz, entende-se que este mecanismo satisfaz os requisitos de compensação e mitigação do projeto de Sepeda.

6.2. Mitigação

No mercado regulado, ao abrigo do Protocolo de Quioto, as organizações dos países desenvolvidos têm uma cota máxima de créditos de carbono gerados através de MDL em países em desenvolvimento, que podem comprar e utilizar para cumprir as metas do Protocolo de Quioto, no máximo 1% das suas emissões, multiplicado por cinco. O resto das reduções deve ser promovido nos próprios países. No mercado voluntário não existe qualquer tipo de limitações deste género, já que estes não estão sob qualquer tipo de compromisso ou obrigação, e apenas participam neste mecanismo para compensar, voluntariamente, as suas emissões de GEEs.

A Lusorecursos pretende fazer um inventário de emissões e mensurar as emissões de GEE que são geradas com as suas atividades e processos. Este tipo de informação

permitirá certificar a organização e avaliar os gases emitidos. Ao assumir este tipo de propósito e adotar estratégias de gestão ambiental, permite à Lusorecursos adotar a Gestão de Qualidade Total através da otimização contínua dos seus processos, o que representará uma melhoria da eficiência dos recursos utilizados. Assim, permite uma utilização racional e sustentável dos recursos e energia utilizados, melhorando, paralelamente o seu rendimento e desempenho, ao tornar os seus processos, as suas estratégias e a sua gestão, mais eficientes. Estas ações, marcadas por critérios de antecipação, em relação ao impacto da sua atividade, acaba por assegurar o cumprimento de regras, leis e exigências já existentes e outras que venham a ser estabelecidas, evitando, desta forma, possíveis multas ou penalizações devido ao seu incumprimento.

6.3. Mercado Voluntário de Ativos Ambientais

O mercado de carbono ativos ambientais contempla negociações de créditos de carbono e neutralizações de emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEEs) realizadas por organizações que não têm como objetivo utilizar essas ações para cumprir metas, pelo que são consideradas ações voluntárias. São características como a inovação, a flexibilidade de certificação de créditos e os custos de transação mais reduzidos que podem beneficiar os compradores e os fornecedores dos mercados voluntários de carbono.

Pretende-se, em parceria com as instituições públicas e associativas ambientais regionais e locais, desenvolver um mercado voluntário de ativos ambientais, num ambiente de *“financiamento colaborativo”*, no âmbito da Lei n.º 102/2015, de 24 de agosto.

A Lusorecursos pretende mitigar a sua pegada ecológica, de uma forma simples e acessível, financiando projetos de desenvolvimento sustentável, de forma voluntária.

O objetivo desta iniciativa e adoção desta plataforma é criar uma ponte de ligação entre a Lusorecursos, que pretende reduzir as suas emissões e, ao mesmo tempo, mitigar a sua pegada, financiando projetos que asseguram e promovem o bem-estar e a sustentabilidade social e ambiental da região do Barroso e do Parque Nacional da Peneda Gerês (Reserva da Biosfera Gerês-Xurês), promovidos por entidades locais, sejam proprietários/representantes do território como as autarquias locais. A Lusorecursos identificou e reconhece a Associação de Baldios do Parque Nacional da Peneda-Gerês e a Organização de Produtores Agroflorestais do Gerês-Barroso (em criação), sempre que possível, em parceria, com as Câmaras Municipais de Montalegre e Boticas e a Junta de Freguesia de Morgade, Sarraquinhos e Beça, como promotores dos projetos de desenvolvimento sustentável a financiar.

Pretende-se promover e financiar, de uma forma responsável, projetos que integrem os 3 vetores do desenvolvimento sustentável – o ambiente, o social e o económico – através da adoção da metodologia do carbono social.

Os créditos de carbono terão a certificação de Reduções Verificadas de Emissão (VERs - Verified Emission Reductions), os quais representam uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou deixada de ser emitida.

Deste modo, proporcionar-se-á o desenvolvimento sustentável da região do Barroso e do PNPG (Reserva da Biosfera Gerês-Xurês). Este modelo, para além da redução do investimento público nacional direto, nesta região, possibilitará também uma alavancagem substancial do investimento no território, complementando o financiamento privado, através da atividade normal da exploração.

7. Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Naturais (CEVARN)

Atendendo à dinâmica e à necessidade da utilização eficiente dos recursos naturais na economia atual, pretende-se aproximar a investigação ao desenvolvimento sustentável, em particular na região do Barroso. O CEVARN pretende ser um Centro de Investigação & Desenvolvimento Sustentável para a valorização dos recursos naturais.

O CEVARN tem como missão promover a eficiente utilização dos recursos naturais, aproximando o ensino e a investigação, ao empreendedorismo e ao desenvolvimento sustentável.

O CEVARN promoverá ativamente no desenvolvimento económico da região do Barroso, apresentado neste plano estratégico. Para tal, pretende que os alunos/investigadores sejam preparados para integrar as estruturas a criar, em particular na exploração e transformação dos recursos minerais, bem como nos investimentos no turismo. Assessoriamente aparecerão novas oportunidades de investimentos, promovendo assim a capacidade empreendedora dos alunos/investigadores do CEVARN.

Pretende-se instalar o CEVARN num complexo existente, antigo centro de formação agrícola em Morgade, Montalegre. Este complexo localiza-se no epicentro dos recursos naturais da região transfronteiriça Norte de Portugal e Galiza.

Se a oeste se apresenta a Reserva da Biosfera Gerês/Xurês, a sueste jaz a maior reserva de lítio da Europa, no Alto Barroso.

VI. BIBLIOGRAFIA/WEB

- Arenas, R., Ibarra, J.G., Lodeiro, F.G., Klein, E., Martínez Catalán, J.R., Girones, E.O., Maciá, J.G.P., Peinado, M. (1986). Tectonostratigraphic units in the complexes with mafic and related rocks of the NW of the Iberian Massif. *Hercynica* II, 2: 87-100.
- Clark, Jim (2005). *Some Compounds of the Group 1 Elements*. chemguide.co.uk. (Consultado em 7 de outubro de 2017).
- Černý, P. (1991). Rare-element Granitic Pegmatites. Part I: Anatomy and Internal Evolution of Pegmatite Deposits. *Geoscience Canada*, 18/2: 29-47.
- Charoy B., Lothe F., Dusausoy Y., Noronha, F. (1992). The Crystal Chemistry of Spodumene in some Granitic Aplite-Pegmatite from Northern Portugal. *Canadian Mineralogist*, 30: 639-651.
- David Merriman, Roskill. 2015. *Examining the pipeline of production and the impact on supply and demand balances*. 7th Lithium Supply and Markets. Xangai.
- «Disposable Batteries - Choosing between Alkaline and Lithium Disposable Batteries». *Batteryreview.org*. (Consultado em 07 de outubro de 2017)
- Dias, C.A.G. (2016). Abordagem multidisciplinar às mineralizações de lítio no Campo Aplito-Pegmatítico do Barroso-Alvão, Norte de Portugal. *Dissertação de Mestrado em Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*, 128 pp.
- Farias, P., Gallastegui, G., González Lodeiro, L., Marquínez, J., Martín Parra, L.M., Martínez Catalán, J.R., Pablo Maciá, J.G., Rodríguez Fernández, L.R. (1987). Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estructura de Galicia Central. *Mem. Mus. Lab. Miner. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto*, 1: 411-431.
- <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>

- <http://e-escola.tecnico.ulisboa.pt/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/>
- <http://eurogeologists.eu/>
- <http://funtel.com.br/>
- <http://geomuseu.ist.utl.pt/>
- <http://openaccess.city.ac.uk/>
- <https://seekingalpha.com/>
- <https://umhistoriador.wordpress.com/>
- <http://www.adi.pt/>
- <http://www.ambientemagazine.com/>
- <http://www.cm-boticas.pt/>
- <http://www.dgterritorio.pt/>
- <http://www.fmclithium.com/industrial/Home.aspx>
- <http://www.gea.com/pt/>
- <http://www.lneg.pt/>
- <http://www.sgs.com/>
- <http://www.sinal.tv/noticia/>
- <http://www.sqm.com/>
- <https://www.cm-montalegre.pt/>

- <https://www.facebook.com/abandonados.sic/photos/>
- <https://www.google.pt/maps/>
- https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- <https://www.outotec.com/>
- <https://www.pordata.pt/>
- <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21>
- <https://www.usgs.gov/>
- <https://www.usgs.gov/>
- <https://www.visitarportugal.pt/>
- Lima, A.M.C., Vieira R.C., Martins T.C., Farinha, J.A., Noronha F.M.P., Charoy, B. (2003). Os filões aplitopegmatíticos litiníferos da região Barroso-Alvão (Norte de Portugal). *Publicação do Departamento de Ciências da Terra e do Museu Mineralogia e Geologia, Universidade de Coimbra. Memórias e Notícias*, 2: 173-194.
- Lima, A. (2000). Estrutura, mineralogia e génese dos filões aplitopegmatíticos com espodumena da região Barroso-Alvão. *Tese de Doutoramento*, Universidade do Porto, 270 pp.
- Lima, A., Noronha, F. (2006). Da génese à aplicação tecnológica dos aplitopegmatitos litiníferos da Região do Barroso-Alvão e de Almendra. *Resumos alargados do VII Congresso Nacional de Geologia*, Universidade de Évora, 3: 1183-1184.
- Lima, A.M.C., Vieira, R.C., Martins, T.C., Noronha, F. (2010). Minerais de lítio. Exemplo dos campos aplitopegmatíticos de Barroso - Alvão e Almendra - Barca

- D'Alva *In*: Neiva, J.M.C., Ribeiro, A., Victor, M., Noronha, F., Ramalho, M. (Eds.), Ciências Geológicas - Ensino e Investigação e sua História, Vol. I - Geologia Clássica. Publicação Comemorativa do "Ano Internacional do Planeta Terra", APG, SGP, 1: 89-98.
- Martins, T. (2009). Multidisciplinary study of pegmatites and associated Li and Sn-Nb-Ta mineralisation from the Barroso-Alvão region. *Tese de Doutoramento*, Universidade do Porto, 196 pp.
 - Martins, T., Lima A. (2011). Pegmatites from Barroso-Alvão, Northern Portugal: anatomy, mineralogy and mineral geochemistry. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, 36: 177-206;
 - Moura, A., Velho, J.L. (2012). Recursos Geológicos de Portugal. Palimage, Coimbra, 574 pp.
 - Noronha F., Ribeiro, M.A., Almeida, A., Dória, A., Guedes, A., Lima, A., Martins, H.C., Sant'Ovaia, H., Nogueira, P., Martins, T., Ramos, R. & Vieira, R. (2013) - Jazigos filonianos hidrotermais e aplitopegmatíticos espacialmente associados a granitos (norte de Portugal). In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds.), *Geologia de Portugal*, Escolar Editora, 1: 403-438.
 - Noronha, F. (1987). Nota sobre a ocorrência de filões com espodumena na folha de Dornelas. Relatório interno dos Serviços Geológicos de Portugal (não publicado).
 - Pereira, E., Ribeiro, A., Marques, F., Munhá, J. Castro, P., Meireles, C., Ribeiro, M.A., Pereira, D., Noronha, F., Ferreira, N. (2006). Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, 1:200.000, INETI, Portugal.
 - Pérez-Estaún, A., Bea, F., Bastida, F., Marcos, A., Martínez-Catalán, J. R., Martínez Poyatos, D., Arenas, R., Díaz García, F., Azor, A., Simancas, J. F., González Lodeiro,

- F. (2004). Macizo Ibérico. *In: Vera, J.A. (Ed.) Geología de España. Sociedad Geológica de España; Instituto Geológico y Minero de España, 21-230.*
- Relatório Grupo de trabalho – lítio.
 - Ribeiro, A., Pereira, E., Dias, R. (1990). Structure in the Northwest of the Iberian Peninsula. *In: R.D. Dallmeyer, E. Martínez García (Eds.), Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer-Verlag, Berlim, 220-236.*
 - Rodrigues, J. (2008). Estrutura do Arco da Serra de Santa Comba-Serra da Garraia: Parautóctone de Trás-os-Montes. Tese de Doutoramento em Geologia Especialidade em Geodinâmica Interna, Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 308 pp.
 - Rodrigues, J., Pereira, E., Ribeiro, A. (2013). Complexo de Mantos Parautóctones do NE de Portugal: Estrutura interna e Tectonoestratigrafia. *In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J., Kullberg (Eds.) Geologia de Portugal. Escolar Editora, 1: 275-332.*
 - Teixeira, C., Assunção, C.T., Coelho, A.V.P. (1969). Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000. Folha 6-B - Chaves. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.