

Capítulo

9

Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: desafios

Jaime M. Pires, Vasco Cadavez, Margarida Arrobas e João C. Azevedo

Resumo

Neste capítulo é inicialmente analisada a situação atual das regiões de montanha em Portugal com base numa contextualização histórica das políticas públicas e da investigação nestes espaços. São identificados promotores de alterações na montanha portuguesa, nomeadamente as alterações climáticas, a globalização, as políticas públicas, a dinâmica populacional e o uso do solo, as suas relações e interações e os seus efeitos particulares e globais. Descrevem-se em detalhe processos como o despovoamento e envelhecimento da população, o abandono da agricultura e da pecuária e as alterações do uso do solo em curso, incluindo efeitos e impactos nas atividades económicas dos setores primário, secundário e terciário e na biodiversidade e as suas implicações na sustentabilidade da montanha portuguesa. Os decorrentes desafios são abordados considerando a necessidade de manutenção de comunidades humanas dinâmicas nestes espaços, de aumentar a atratividade da montanha para públicos mais jovens, de diferenciar políticas públicas relativamente aos territórios onde são aplicadas e de aplicar abordagens holística e integradoras e envolver agentes locais e regionais na definição de políticas para a montanha. São apresentadas, para concluir, as ações, metodologias e medidas que os autores consideram mais relevantes para a promoção do desenvolvimento sustentável nos territórios de montanha e ainda as principais linhas e áreas de investigação e inovação que devem suportar esse objetivo.

Jaime M. Pires (✉), Vasco Cadavez, Margarida Arrobas e João C. Azevedo

Centro de Investigação de Montanha (CIMO) e Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança

Email: jaime@ipb.pt

9.1 Introdução

O estudo e a produção de conhecimento sobre as regiões de montanha iniciou-se no século XIX com o trabalho pioneiro de investigação de Von Humboldt, ao relacionar as regiões de montanha com a altitude, o clima e a vegetação. Em geografia física, a montanha fazia parte das primeiras publicações do início e meados do século XX. Já na geografia humana, os conceitos fundamentais da montanha foram definidos em 1936 por Roderick Peattie (Funnell e Price, 2003). Entretanto, Carl Troll deu continuidade ao trabalho de Von Humboldt desenvolvendo a escola de Geoecologia. Foi introduzida a separação entre alta montanha, na qual apenas os fenómenos físicos são relevantes e considerados, e as montanhas de menor altitude, nas quais a sociedade tem uma ação relevante na alteração da paisagem.

Em 1968, Carl Troll estabeleceu, no âmbito da *International Geographical Union* (IGU), a comissão *High Altitude Geoecology* que conduziu à criação do projeto de investigação Area 6 do Programa *Man and Biosphere* (UNESCO – MAB 6) em 1973 (Funnell e Price, 2003). Os resultados desse projeto conduziram à publicação, em 1989, do livro *The Himalayan dilemma: reconciling development and conservation*, onde é avaliada de forma crítica o que os autores designaram por *Theory of Himalayan Environmental Degradation* (Funnell e Price, 2003). Serviu ainda de suporte à iniciativa do grupo *Mountain Agenda*, responsável pela inclusão do Capítulo 13 na Agenda 21 da UNCED em 1992 (Price, 1998), que representou um marco de viragem na definição de políticas de desenvolvimento e de investigação para estas regiões.

Desde 1989, têm surgido múltiplas iniciativas de investigação e de desenvolvimento dos sistemas de montanha, das quais destacamos: a criação de áreas protegidas, a criação de redes e de associações – com ou sem carácter interprofissional – como a Euromontana (após 1996), a criação formal, a nível governamental, de organizações como a Convenção Alpina (criada em 1991), e a elaboração de várias propostas de políticas públicas.

Nesta conjuntura, a nível europeu, destacamos os papéis da Euromontana e da Convenção Alpina. Já o trabalho de Kapos *et al.* (2000) representa um marco na delimitação geográfica e classificação das áreas de montanha, tendo sido adotado pela Comissão Europeia para a caracterização e a delimitação destas regiões (EC, 2004) e, mais tarde, pela Agência Europeia do Ambiente com base no qual, sob a coordenação de Martin Price, faz em 2010 o ponto de situação e o reconhecimento do valor das montanhas para a Europa (EEA, 2010).

Em Portugal, a investigação e a produção de conhecimento relativo às regiões de montanha foi, até aos anos 70, desenvolvida essencialmente nos domínios da geografia, em que se destacam os trabalhos de Tabora (1932) e de Ribeiro (1945), e da flora e vegetação, com destaque para os trabalhos de Braun-Blanquet *et al.* (1952), Braun-Blanquet *et al.* (1956) e Teles (1970).

A partir da década de 70, com a criação de novas instituições de ensino superior nas regiões de montanha e o financiamento de projetos de investigação e de desenvolvimento destas regiões, observou-se um crescimento na produção de conhecimento, sobretudo de forma disciplinar, com limitada contextualização e integração nas múltiplas realidades das regiões de montanha do país. Contudo, foram implementados alguns projetos de investigação para o desenvolvimento integrado de algumas regiões de montanha, como é o caso de Trás-os-Montes, dos quais destacamos o projeto do Complexo Agroindustrial do Cachão, iniciado na década de 60, e o “Projecto

de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes” (PDRITM), iniciado na década de 80 com financiamento do Banco Mundial. Em ambos os casos, a investigação surge aliada ao desenvolvimento regional, com diferenciação desta região ao nível montano e submontano, entre outros. Em 2002, foi criado, no Instituto Politécnico de Bragança, o Centro de Investigação de Montanha (CIMO), a primeira e, até ao momento, única unidade de investigação do Sistema Científico e Tecnológico Nacional dedicada à investigação de zonas de montanha.

Atualmente, o avanço do conhecimento em muitas áreas científicas relevantes para os espaços de montanha portugueses abre caminho a uma melhor compreensão do funcionamento dos ecossistemas e das paisagens destes territórios, nomeadamente dos fatores que afetam o seu funcionamento, e a forma como os sistemas e as comunidades humanas, responsáveis pela sua gestão, respondem a esses fatores. Permite ainda avaliar um conjunto de ameaças e de oportunidades nunca antes consideradas nas áreas de montanha. Mesmo sem uma base de conhecimento formal estabelecida, o valor da biodiversidade e dos ecossistemas destas regiões foram reconhecidos pelos decisores políticos, o que permitiu a criação das primeiras áreas protegidas em zonas de montanha, a saber: o Parque Nacional da Peneda-Gerês, em 1971, e o Parque Natural da Serra da Estrela, em 1976. Contudo, o conhecimento sobre a biodiversidade permaneceu muito incompleto até praticamente finais do século XX, quando os trabalhos de descrição e de caracterização da fauna, da flora e da vegetação no âmbito de projetos de investigação ou programas de conservação (p. ex. Rede Natura 2000), financiados pelo Estado Português e pela União Europeia, se focaram nas montanhas do interior norte e centro do país e das Regiões Autónomas (RA) dos Açores e da Madeira. Igualmente, a análise do funcionamento de ecossistemas diversos (ecossistemas aquáticos, agroecossistemas, sistemas agroflorestais, paisagens, etc.) nas regiões de montanha só recentemente foi abordada numa perspetiva científica (Azevedo *et al.*, 2016).

Apesar dos avanços recentes, permanecem ainda algumas indefinições relativamente ao futuro destas áreas, quer numa perspetiva de desenvolvimento socioeconómico quer numa perspetiva científica, decorrentes dos processos de alteração em curso e respetivos promotores de alterações. Para o efeito, cabe a este capítulo analisar a situação atual, as interações e os efeitos dos promotores de alterações, e identificar vias para o desenvolvimento sustentável destas regiões, partindo de uma breve retrospectiva histórica sobre as montanhas portuguesas.

9.2 Políticas públicas em regiões de montanha – uma breve história

Em Portugal, a definição de políticas públicas dirigidas para o setor primário remonta à idade média, como são disso exemplo a Lei das Sesmarias de 1375, de D. Fernando I, e a Lei das Árvores de 1565, na qual D. Sebastião I “ordena que se plantem nos baldios dos concelhos árvores adaptadas ao solo” (Branco, 2015). Contudo, as primeiras tentativas de reforma agrária foram ensaiadas entre 1851 e 1888 (Branco, 2015). A sua concretização foi precedida de grandes alterações no regime de propriedade e, conseqüentemente, no uso do solo, que tiveram lugar durante a implantação do Liberalismo através da venda dos bens nacionais (Silveira, 1980). As alterações no regime de propriedade foram seguidas da abolição dos forais, extinção dos morgadios (1863) e, em 1869, da desamortização dos baldios (Estêvão, 1983), permanecendo estas áreas comunais apenas nas áreas serranas a Norte do Rio Tejo (Devy-Vareta, 2003).

Em meados do século XIX, os incultos, os pousios e as charnecas representavam o uso do solo

dominante ($\approx 50\%$ do território). Nas serras, as encostas e os cumes encontravam-se fragilizados pela sobre-exploração dos recursos arbóreos e dos pastos (Devy-Vareta, 2003). A desarborização das serras atingiu o seu máximo em 1886 (Branco, 2015) em resultado de um aumento do povoamento, de arroteias e de crescentes necessidades de madeira e de lenha para uso doméstico e industrial, entre outros. Entre 1847 e 1867, registou-se um aumento da superfície ocupada com cereais (231.561 ha) e com viticultura, a qual se expandiu por todo o território nacional. A superfície ocupada por incultos, cumeadas e charnecas (cerca de 4.138.000 ha), era aproximadamente igual à área cultivada (cerca de 4.642.000 ha), por sua vez dominada por pastagens naturais (16%), cereais (13%), pousios (7%) e arvoredos frutíferos e vinha (9%). As matas representavam apenas 3%, proporção idêntica à das culturas diversas e dos prados semeados (Branco, 2015).

Em 1887 foi lançada a lei do fomento rural, com a qual se pretendia reformar a agricultura portuguesa, incluindo pela primeira vez o apoio do crédito bancário, o qual, em vez de reduzir o recurso à hipoteca do pequeno agricultor, como se pretendia, veio beneficiar os grandes proprietários no sul do país. Esta reforma pretendia ainda dividir a propriedade no Sul e emparcelar no Norte e Centro. Contudo, nem as políticas de incentivo à manutenção da propriedade num único herdeiro conseguiram esse objetivo, nem substituíram a ausência do morgadio (Branco, 2015).

As políticas públicas dirigidas para o setor primário concentraram-se, desde este período até à década de 1960, sobretudo em três eixos: i) a produção de cereais, através de medidas de protecionismo, como as restrições à importação e políticas de preços mínimos garantidos, incentivos à arroteia de novas áreas incultas e introdução de novas tecnologias (p. ex. mecanização, fertilizantes, novas variedades); ii) a florestação de incultos em geral e de dunas no litoral, como a lei do Regime Florestal de 1901 previa, tendo como prioridades a “arborização das serras, hidráulica florestal e fixação das dunas” e com preocupações de sustentabilidade relativamente à “criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, em que a arborização seja de utilidade pública, para regular o regime dos cursos de água, defesa das várzeas, valorização das planícies áridas e benefício do clima, para a fixação e conservação do solo nas montanhas, e das areias no litoral” (Devy-Vareta, 2003); iii) a colonização interna do País a partir da década de 1930, com o objetivo de contrariar o êxodo rural, fixar trabalhadores permitindo-lhes o acesso à terra, sobretudo em baldios e propriedades do Estado e, simultaneamente, diminuir as consequências da industrialização, que tanto fazia crescer o proletariado e o desemprego nas cidades (Branco, 2015), minorar os efeitos da política de florestação massiva e, por outro lado, intensificar a agricultura e melhorar o nível de vida das populações (Estêvão, 1983).

A importância do regime cerealífero diminuiu gradualmente a partir da década de 60 devido ao êxodo rural e à emigração, à perda de solo por erosão e à diminuição da fertilidade do mesmo, entre outros aspetos, que reduziram a produtividade, e ainda ao facto de, em termos políticos, passar a considerar-se a agricultura como um todo (Branco, 2015). Mais recentemente, desde a década de 90, os preços dos cereais inviabilizaram economicamente esta cultura na maior parte das regiões do país.

A florestação, embora não cumprindo as metas previstas, foi sendo efetuada, alternando ciclicamente de prioridade com a política cerealífera, como aconteceu durante as guerras mundiais, e novamente após a década de 60. Face aos atrasos, principalmente nos baldios a norte do Tejo, em

1938 foi lançado o Plano de Povoamento Florestal, incluindo pela primeira vez investimentos avultados em infraestruturas em regiões de montanha (vias de comunicação e telecomunicação, obras de correção torrencial, postos de vigia e casas para guardas florestais), prevendo ainda a constituição de reservas naturais e parques nacionais e o melhoramento de pastagens naturais (Branco, 2015). Na mesma linha do Plano de Povoamento Florestal, foi lançado em 1945 o Fundo de Fomento Florestal, dirigido inicialmente para a florestação privada, com grande impacto no sul do País (Branco, 2015). É importante salientar que a florestação dos baldios serranos teve forte oposição das populações, uma vez que estas deixavam de poder explorar os recursos indispensáveis para a sobrevivência de uma percentagem elevada da população. De facto, os baldios eram a fonte de pastos, matos, lenha, madeira, água de regadio e pedra de construção, permitindo ainda o cultivo dos melhores solos (Estêvão, 1983; Devy-Vareta, 2003).

A política de colonização interna, embora sem ter alcançado os objetivos pretendidos (até 1965 sobre uma superfície equivalente a 33% do planeado inicialmente (Branco, 2015)), teve impactos nas populações locais ao nível da tecnologia utilizada na agricultura, nomeadamente ao nível do regadio e da mecanização. Entretanto, apesar dos apoios previstos ao melhoramento e instalação de pastagens a partir de 1938, a incompatibilidade da florestação com a pastorícia e exploração de outros recursos (Estêvão, 1983) manteve-se principalmente nas áreas de baldios a Norte do Tejo. Este é um dos fatores que, em conjunto com outros de natureza socioeconómica, como o baixo rendimento obtido pelas populações, contribuíram para o êxodo rural. O património florestal construído começa a ficar em causa a partir da década de 70 assim como a agricultura até então praticada, fatores que contribuíram para a progressiva transformação da paisagem marcada pelo abandono e por uma gestão florestal insuficiente. Estes processos conduziram gradualmente ao aumento do risco de incêndio e da área ardida nas montanhas portuguesas, que nem os sucessivos programas e medidas que se lhe seguiram, p. ex. o “Programa de Acção Florestal” de 1986, conseguiram contrariar.

Em simultâneo com as políticas dirigidas para o setor primário, são de destacar as políticas educativas com incidência nas áreas de montanha. Estas permitiram até à década de 70 a formação *in loco* da população rural e urbana ao nível do ensino básico e secundário e, a partir dessa década, e de uma forma gradual, a nível do ensino superior com a criação de Universidades e Institutos Politécnicos fora dos grandes centros urbanos e do litoral. Esta evolução, acompanhada a partir da década de 90 por uma aposta na investigação e na inovação, veio trazer novo conhecimento sobre e para as regiões de montanha. As instituições de ensino superior, através da investigação e do conhecimento, têm-se tornado os motores do desenvolvimento das regiões de montanha, atenuando em parte o decréscimo e o envelhecimento da população destas regiões (Rolim e Serra, 2009; Fernandes, 2010).

9.3 Situação atual das regiões de montanha em Portugal

As limitações e condicionantes das regiões de montanha portuguesas, como referido no capítulo 1 desta obra, não advêm da sua grande altitude como acontece noutros países. De facto, os níveis submontano e montano prevalecem na montanha portuguesa, ocorrendo os níveis subalpino e alpino apenas nos picos da ilha da Madeira, na serra da Estrela e nos Açores (Ilha do Pico), ocupando no continente uma superfície inferior a 1400 ha (Aguilar *et al.*, 2009). É nos níveis submontano e montano que se registam as interações mais complexas, com repercussões no

uso dos recursos, nomeadamente do solo, atendendo ao fato de se tratar de níveis altitudinais predominantemente rurais, com pequenos núcleos urbanos com menos de 60.000 habitantes (INE, 2012). As políticas com efeitos diretos no uso do solo (ordenamento do território, agrícolas, florestais e pecuárias) acabam por estar sujeitas a diversas interações, pelo que tem de se procurar potenciar as interações positivas para evitar os efeitos indesejáveis que a história nos tem mostrado (regime cerealífero, separação/incompatibilidade entre a florestação e a produção animal). Para além das políticas com efeitos diretos no setor primário, há, de igual modo, interações destas com as políticas sociais e económicas gerais e com as políticas dirigidas para os setores secundário e terciário, especificamente.

A combinação dos efeitos deste conjunto de políticas manifesta-se em duas realidades bem mensuráveis: o uso do solo, traduzido na paisagem e na biodiversidade, e a dinâmica populacional avaliada pela demografia. Atualmente, os matos e as florestas são os usos do solo largamente dominantes na montanha portuguesa (Azevedo *et al.*, 2016), ocorrendo frequentemente na forma de grandes áreas homogéneas e contínuas. O êxodo rural, principalmente a partir da década de 60, e, mais recentemente, o envelhecimento da população, levou à diminuição gradual da produção agrícola, essencial à manutenção da diversidade da paisagem, de espécies e de populações, bem como dos serviços de ecossistema das regiões de montanha (Azevedo *et al.*, 2016). Contudo, o abandono da atividade pecuária foi ainda mais crítico do que o abandono da agricultura, atendendo à sua importância no controlo do desenvolvimento dos matos e à importância das pastagens para o fornecimento de serviços ambientais como o sequestro de carbono e a conservação do solo (Domingos *et al.*, 2016).

Ao nível dos setores secundário e terciário, as regiões de montanha portuguesas contribuem, desde o século passado, com os seus recursos para a produção de energia a partir de fontes renováveis, sobretudo hídrica e, mais recentemente, eólica, biomassa e geotérmica. Estas regiões têm contribuído ainda com os seus recursos mineiros, com os seus recursos genéticos, com as suas paisagens, biodiversidade, áreas protegidas e património cultural para o desenvolvimento do turismo e da indústria. Vale a pena salientar que a energia hídrica produzida em montanha¹ representa 14% e a eólica representa 13% da energia total produzida em Portugal (INE, 2013). Tomando como referência apenas a energia com origem em fontes renováveis, a energia hídrica e a eólica produzidas em montanha representam 53% da energia produzida no país. Relativamente ao turismo, a capacidade de alojamento das regiões de montanha do continente corresponde a 7% do total do país, mas representa 19% se considerarmos as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores (INE, 2013). Considerando apenas as “áreas pouco povoadas”, onde o turismo rural e o ecoturismo têm maior expressão, o total de alojamentos representam 5% no continente e 8% quando incluimos as RA (INE, 2015).

O valor acrescentado bruto (VAB) dos três setores nas regiões de montanha representa cerca de 13% do VAB nacional, cabendo ao setor primário 0,7%, ao secundário 2,8% e ao terciário 9,9% (INE, 2013). Contudo, o VAB das regiões de montanha do continente é apenas 8% do valor do

1) Na ausência de estatísticas para estes territórios, considerámos ao longo deste capítulo apenas as áreas tipicamente de montanha ao nível das NUTS II e III. Incluem o continente, representado pelas regiões Norte e Centro, através das NUTS III de 2002 Douro, Alto Trás-os-Montes, Pinhal Interior Norte, Dão-Lafões, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul e Cova da Beira, e as Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira (NUTS II).

País o que mostra, à semelhança do turismo, a importância das Regiões Autónomas (RA) na atividade económica das montanhas portuguesas, sobretudo no setor terciário. Estas desigualdades são mais visíveis quando calculamos a densidade económica e analisamos a densidade populacional. A densidade económica nas regiões de montanha do continente corresponde a apenas 24% do valor do país, enquanto nas RA corresponde a 85% (Açores) e 264% (Madeira), seguindo as diferenças da densidade populacional em relação ao país, 36% (continente), 93 % (Açores) e 292% (Madeira), onde a percentagem de população “predominantemente rural” é respetivamente de 41, 28 e 7% (INE, 2013). O PIB *per capita* segue idênticas variações mas de menor amplitude, correspondendo no continente a 73% do indicador no País, a 91% nos Açores e 95% na Madeira (INE, 2013).

Apesar das diferenças, todas estas regiões de montanha em Portugal dispõem atualmente de uma boa rede de vias de comunicação e um elevado grau de cobertura de telecomunicações, que, associada à disponibilidade dos requisitos infraestruturais de habitação, mesmo ao nível dos pequenos aglomerados populacionais (energia elétrica, abastecimento de água e saneamento básico), permitem às áreas de montanha oferecer condições de vida equivalentes às dos centros urbanos noutros contextos. A este conjunto de estruturas pode-se acrescentar ainda o Serviço Nacional de Saúde. Contudo, a necessidade de melhorar os serviços disponibilizados mantém-se, nomeadamente nas telecomunicações, pela necessidade de maior cobertura territorial e de melhor desempenho, já que terão cada vez mais um papel crucial para o desenvolvimento destas regiões nos três setores da economia (Euromontana, 2012; Euromontana, 2016; Drexler *et al.*, 2016).

Apesar de terem contribuído para o desenvolvimento destas regiões, as políticas setoriais não conseguiram inverter, nem sequer conter, a evolução demográfica verificada sobretudo a partir da década de 60. Naturalmente, a explicação reside em parte no facto de o ritmo de desenvolvimento das regiões de montanha ter sido sempre inferior ao das regiões não montanhosas, com exceção das RA e, principalmente, da Madeira. À semelhança do verificado em alguns maciços montanhosos europeus (Alpes, Apeninos, Maciço Central Francês), o elevado desenvolvimento e produção de riqueza da RA da Madeira deve-se ao maior peso dos setores secundário e terciário em relação ao primário. Por outro lado, o maior desenvolvimento e produção de riqueza nas RA e em geral no litoral do país, segue a tendência da humanidade para viver em climas amenos (zonas litorais), refletindo por um lado os limites que a nossa espécie gosta de testar e, por outro, lado refletindo a maior diversidade de riqueza aí existente, oriunda dos ecossistemas marítimos, fluviais e terrestres, e das atividades económicas associadas.

As áreas de montanha, principalmente no continente, têm vindo a perder população desde o início do século passado num processo que se mantém até à atualidade (Figura 1), levantando incertezas relativamente ao seu futuro. No início do século XXI, os concelhos e freguesias das regiões de montanha apresentam, genericamente, uma tendência de despovoamento muito superior à dos restantes territórios. Por exemplo, nas freguesias de montanha do concelho de Bragança a perda de população foi superior a 20% entre 2001 e 2011 (Figura 1). As diferenças nas dinâmicas populacionais das regiões do litoral comparativamente a regiões do interior, sobretudo de montanha, verificam-se também, a outra escala, dentro dos concelhos, entre as freguesias dos maiores aglomerados populacionais e as freguesias eminentemente rurais.

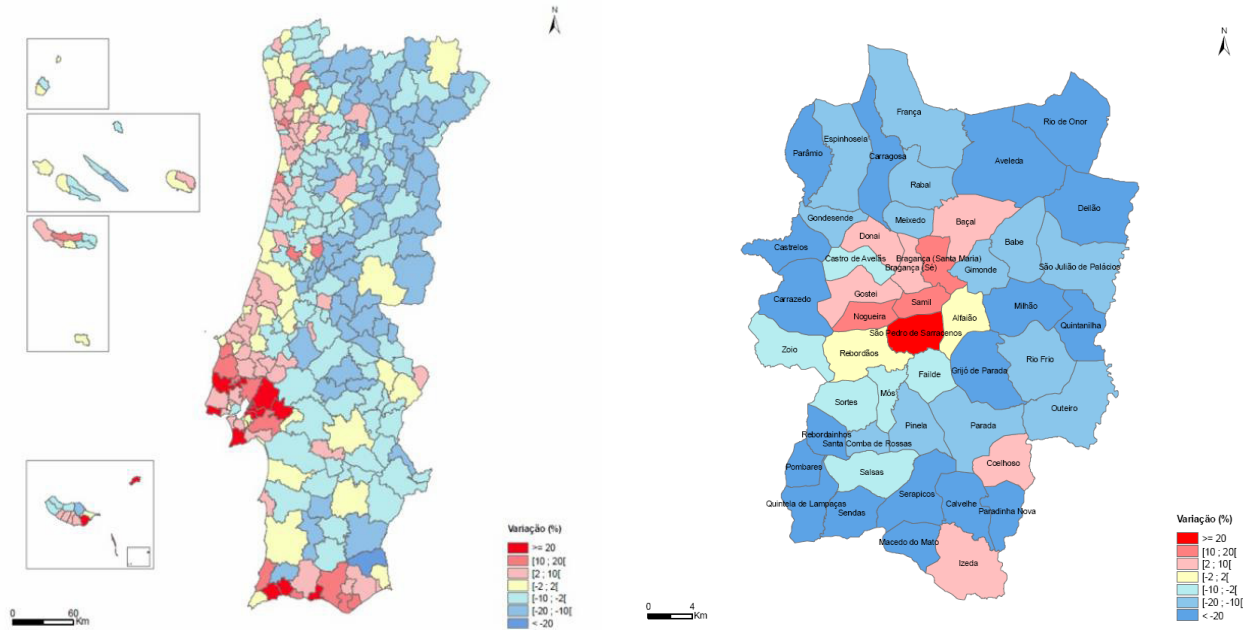


Figura 1 – Variação da população por concelho a nível nacional (esquerda) e por freguesia ao nível do concelho de Bragança (direita) entre 2001 e 2011. Fonte: INE (2011).

9.4 Promotores de alterações

As políticas públicas são promotores de alterações globais incontornáveis, atendendo ao seu efeito no território (p. ex. uso do solo, paisagem, recursos naturais) e na sociedade residente (educação, saúde, cultura, economia). Contudo, a globalização está a ter efeitos cada vez maiores e mais diretos na sociedade (Becker e Bugman, 2001; Bjørnsen *et al.*, 2005; Price *et al.*, 2012; Rasul e Sharma, 2014), sem que os Estados a possam regulamentar ou incorporar em políticas públicas em tempo oportuno. Por seu lado, as alterações climáticas (Bjørnsen *et al.*, 2005; WTO e UNEP, 2008; Price *et al.*, 2012; Brönnimann *et al.*, 2014; Weingartner, 2014; Kohler *et al.*, 2014) são um promotor de alterações com efeitos a múltiplos níveis, desde o uso do solo, paisagem e biodiversidade até à saúde humana (Last, 2010). Outros promotores de alterações estão relacionados com a demografia (Bjørnsen *et al.*, 2005; Ariza *et al.*, 2013; Korup, 2014; Rey, 2015), associada à pressão sobre os recursos resultante do aumento de população mundial, e com o uso do solo, onde se incluem a agricultura *sensu lato*, os ecossistemas naturais (terrestres e aquáticos), as áreas urbanas e as vias de comunicação. Destes promotores, as alterações climáticas são o único que o Homem não consegue controlar, apenas mitigar os seus efeitos. Daí que, associado ao seu carácter global com efeitos iguais ou superiores aos restantes (Hofer e Ceci, 2012), as alterações climáticas sejam o promotor de alterações que atualmente mais preocupa a humanidade.

São consideradas alterações climáticas, segundo WTO e UNEP (2008) citando o Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC), as alterações estatísticas significativas dos valores médios do clima ou a sua variabilidade espacial ou temporal (sazonalidade), persistentes por décadas. Para o efeito, consideramos neste trabalho a análise de dois parâmetros climáticos fundamentais, a temperatura e a precipitação. Segundo Brönnimann *et al.* (2014), nos últimos 100 anos a temperatura média aumentou 1 °C no globo, com subidas mais acentuadas nos últimos 50 anos e com diferenças espaciais significativas (Figura 2). Este aumento de temperatura tem sido maior na superfície terrestre do que nos oceanos, no Ártico e nas zonas de maior alti-

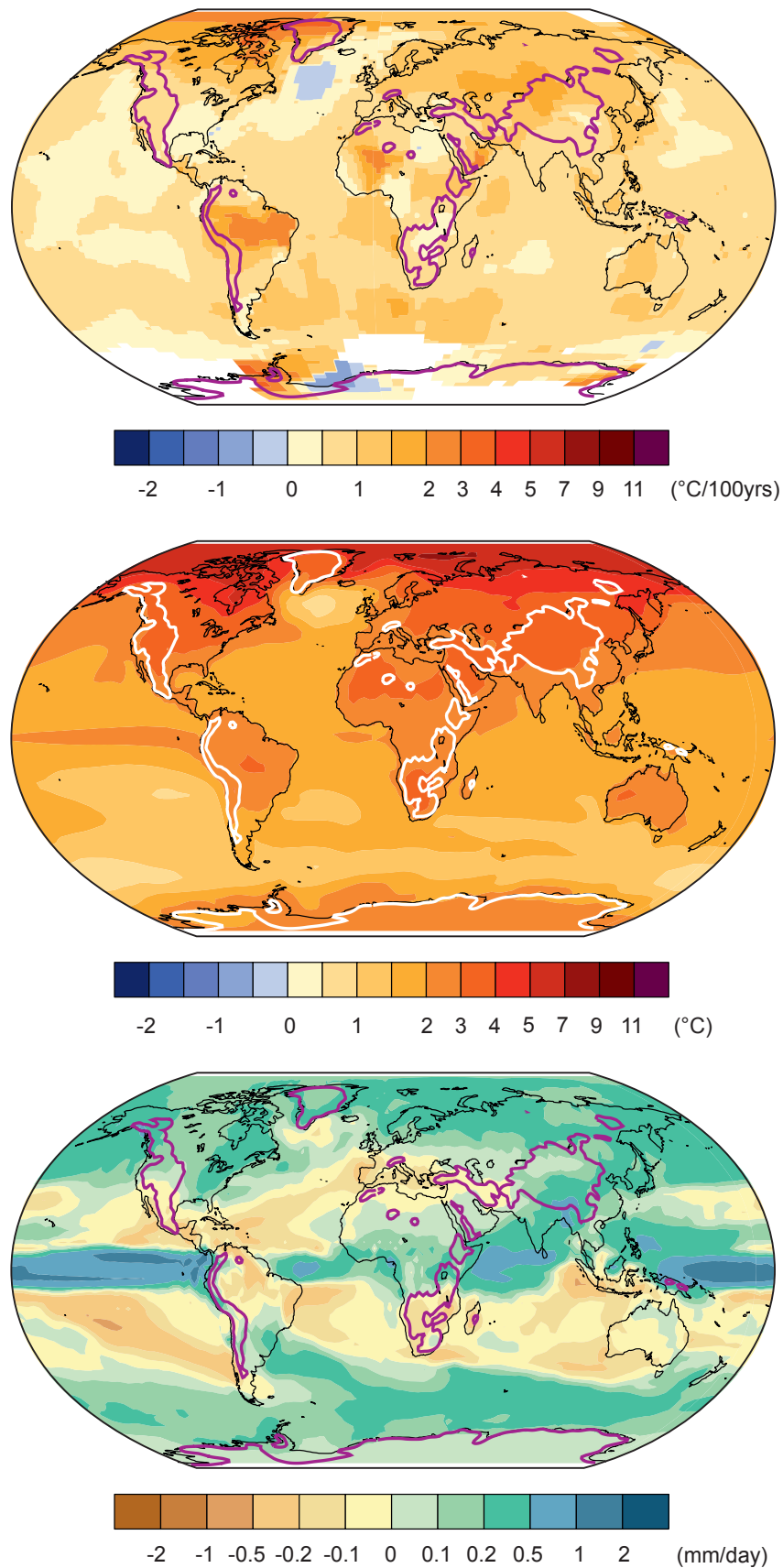


Figura 2 – Tendência linear da variação da temperatura média anual do ar à superfície (topo) de 1900 a 2013. (NASA/GISS; (Hansen *et al.*, 2010)). Alterações modeladas da temperatura (centro) e da precipitação (baixo) de 1985-2005 a 2081-2100 de acordo com um cenário de emissões moderadas a altas (RCP6.0, Atlas subset CMIP5 from KNMI Climate explorer (Collins *et al.*, 2013)). Linhas roxas e brancas indicam topografia acima de 1000 m). Retirado de Brönnimann *et al.*

tude dos trópicos, e varia com a latitude relativamente ao aquecimento vertical da atmosfera (Figuras 2 e 3). As projeções das alterações climáticas mantêm esta variabilidade espacial (Figuras 2 e 4) mas com aumentos superiores, entre 1,5 e 4,5 °C de 1985-2005 a 2081-2100, e com acentuadas diferenças entre os hemisférios Norte e Sul (Brönnimann *et al.*, 2014). Segundo as mesmas projeções, na bacia do Mediterrâneo esperam-se aumentos médios de até 3 °C. Relativamente à precipitação, para o mesmo período, prevê-se um aumento nesta variável, sobretudo na região intertropical e a latitudes médias e elevadas, e uma diminuição nas zonas secas subtropicais (Figura 2), incluindo a bacia do Mediterrâneo, onde se esperam diminuições médias de até 0,5 mm/dia (Brönnimann *et al.*, 2014) ou o equivalente a uma redução de 20 a 30% (Weingartner, 2014). Em relação à sazonalidade, as ondas de calor serão mais frequentes e mais prolongadas e os eventos climáticos extremos, como as precipitações intensas, deverão também aumentar de frequência (Brönnimann *et al.*, 2014). De uma forma geral, prevê-se que as estações secas sejam cada vez mais secas e as estações húmidas cada vez mais húmidas (Weingartner, 2014), com influência direta numa maior sazonalidade das linhas de água, especialmente no Mediterrâneo. No caso de Portugal, a altitude das montanhas não permite o armazenamento de água sob a forma de neve e de gelo até ao verão, pelo que esta sazonalidade será ainda mais vincada. Estas evoluções do regime térmico e pluviométrico estão corroboradas para a Serra Nevada, em Espanha a diferentes níveis altitudinais (OCGSN, 2011).

Nas regiões de montanha, as alterações climáticas vão provocar a deslocação das cinturas altitudinais, tal como as conhecemos atualmente, com subida em altitude de plantas e animais, o que na presença de humidade (precipitação ou regadio) e solos com capacidade produtiva adequada, poderia até permitir uma maior diversidade cultural e biodiversidade em geral, assim como aumentos da produtividade (Hofer *et al.*, 2014), devido à maior estação de crescimento anual e às maiores concentrações de CO₂ na atmosfera. Contudo, nas zonas de montanha portuguesas a capacidade produtiva dos solos diminui com a altitude e como se espera uma diminuição da precipitação (Mediterrâneo), só em superfícies territoriais muito específicas e localizadas se poderão encontrar condições viáveis para a deslocação das plantas em altitude. Este efeito limitante, no caso dos ecossistemas naturais e agroecossistemas, será mais vincado para as espécies cuja adaptabilidade se encontra numa faixa altitudinal bastante reduzida (p. ex. o castanheiro) e para as espécies mais tardias, com populações reduzidas, confinadas a cumes ou zonas de vale (Spehn, 2011). Simultaneamente, estima-se que aproximadamente 45% da superfície de montanha no mundo não é adequada, ou é apenas marginalmente adequada, para a agricultura, produção animal e floresta, o que reforça a dificuldade da montanha poder acolher de forma viável a subida da atividade agrícola em altitude (Hofer *et al.*, 2014). Neste sentido, o aumento da temperatura irá provocar, sem dúvida, uma diminuição das espécies adaptadas ao frio, principalmente nos níveis subnival e nival (Spehn, 2011; Naroozi *et al.*, 2011). Contudo, as espécies ruderais, com maiores populações e largamente distribuídas, e as espécies de meia-altitude podem vir a ser beneficiadas com o aumento da temperatura (Spehn, 2011).

Outros autores, como Rudmann-Maurer *et al.* (2014), afirmam que as plantas de montanha apresentam, em geral, uma adaptabilidade limitada, considerando todavia que acima da linha de árvores, a riqueza topográfica providencia um mosaico de microhabitats de temperatura a distâncias curtas com variações superiores às previstas pelas alterações climáticas. Isto permite considerar a existência de refúgios climáticos (p. ex. exposição norte ou sul) para os organismos de elevada altitude. Contudo, os autores consideram também que as espécies raras e as adapta-

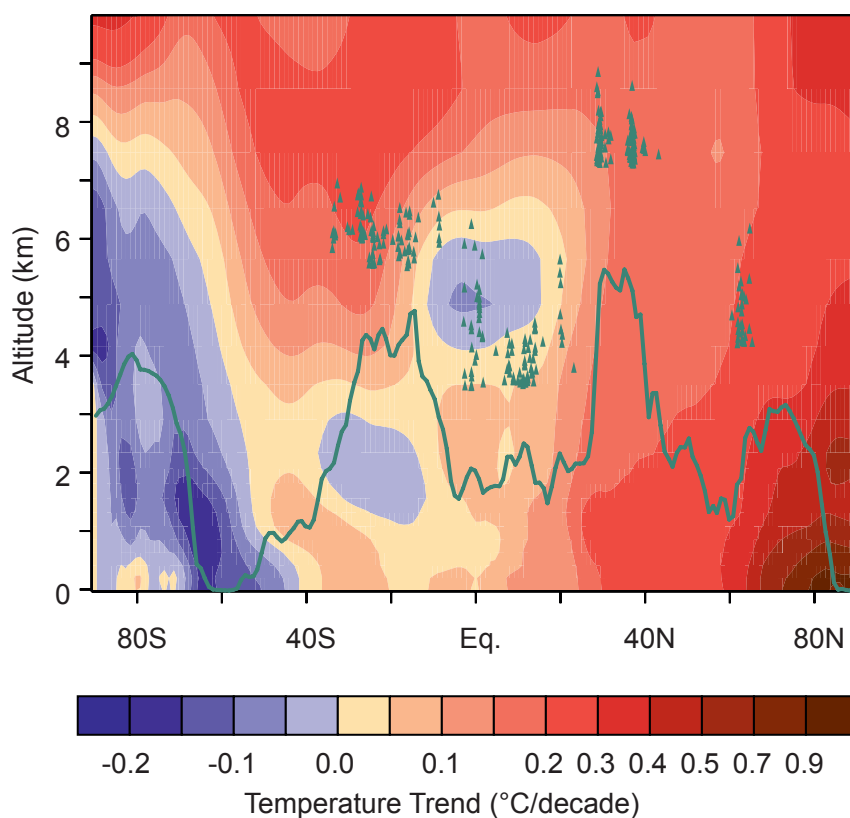


Figura 3 – Tendência linear da variação da temperatura média anual zonal de 1979 a 2013. A linha verde indica as alturas de grandes cadeias montanhosas (por exemplo, Andes cerca de 4000 m perto de 20 °S, Planalto Tibetano cerca de 5000 m perto de 30 °N); picos individuais são mostrados como triângulos verdes. (Reanálise interina ERA (Dee et al., 2011)). Retirado de Brönnimann et al. (2014).

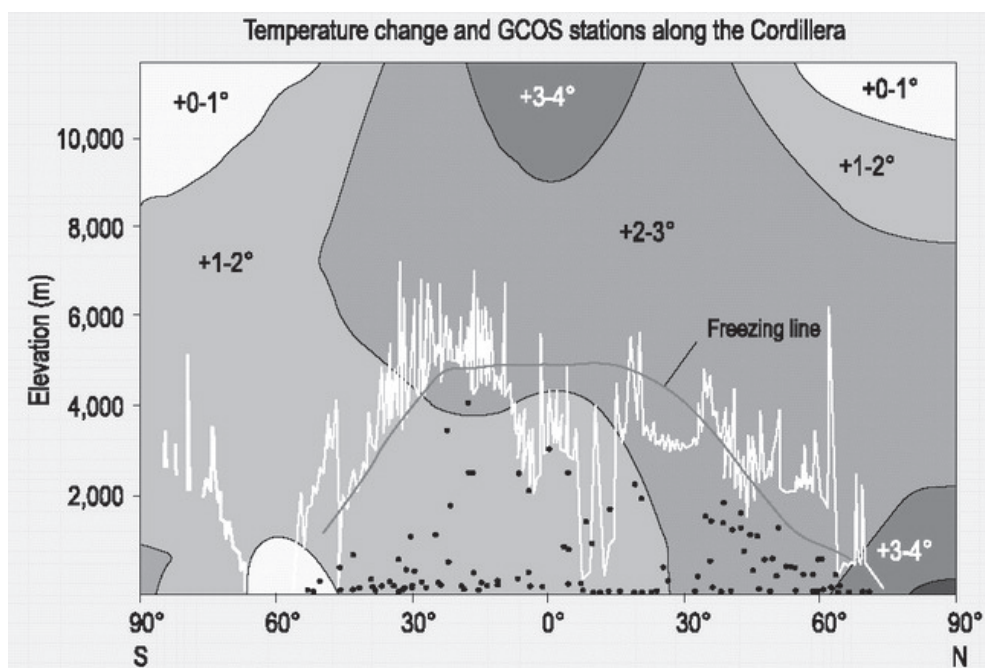


Figura 4 – Transecto topográfico da Cordilheira Ocidental das Américas (linha sólida branca) sobreposto a estimativas das alterações das médias anuais zonais de temperatura esperadas para uma concentração dupla de CO₂ na atmosfera baseadas em Modelos de Circulação Geral (IPCC, 2001). Os pontos pretos indicam as estações GCOS (Global Climate Observing System) existentes. Retirado de Buchler et al. (2004).

das a temperaturas mais baixas podem perder na competição pelo espaço, o qual diminui com o aumento da altitude.

As alterações climáticas aumentarão ainda os riscos da ocorrência de surtos de pragas de insetos e doenças causadas por bactérias, fungos e outros organismos, associadas principalmente a extremos climáticos, que poderão fragilizar a produção de alimentos e a saúde humana, favorecendo o aparecimento de doenças até agora mais comuns em zonas subtropicais e tropicais (Beniston, 2003). Os eventos extremos irão ainda acentuar as crises de disponibilidade de água e de energia, os riscos de inundações e de secas devido às alterações no regime e na intensidade da precipitação (Rasul e Sharma, 2014), agravados em algumas situações pelas temperaturas mais elevadas. Por outro lado, o facto de as regiões de montanha virem a registar temperaturas mais elevadas poderá, por exemplo, conduzir à economia de energia nos setores doméstico, industrial e dos serviços, podendo levar também à criação de mais oportunidades de turismo, atendendo às temperaturas mais amenas em altitude (Price *et al.*, 2012), bem como servir de “refúgio” para a população residente a baixa altitude onde as temperaturas mais elevadas mais se farão sentir.

De um modo geral, as alterações climáticas vão acentuar, nos níveis altitudinais que existem no país, o caráter mediterrânico do clima, com diminuição da influência atlântica, principalmente no continente, e conseqüente aumento das diferenças na estação de crescimento em relação às regiões não montanhosas. Podemos assim inferir que as regiões de montanha portuguesas serão sujeitas a alterações climáticas significativas, traduzidas no aumento de temperatura e na diminuição da precipitação com impactos também significativos na biodiversidade, nas atividades económicas e na sociedade, se nada for feito para os minimizar.

A agricultura verá as suas potencialidades, atualmente já limitadas em termos agroecológicos, ainda mais diminuídas: i) pela menor disponibilidade de superfície com condições climáticas e pedológicas favoráveis ao desenvolvimento das culturas, mesmo em presença de condições favoráveis para culturas com maiores exigências térmicas; ii) pelo risco de algumas espécies não disporem dos habitats que necessitam e se extinguirem ou ficarem com uma área de cultivo reduzida; iii) pelo maior risco de ocorrência de pragas e doenças, atualmente com reduzido ou nulo impacto. A produção pecuária e florestal são os dois setores que melhor se poderão adaptar às novas condições climáticas, pela substituição de espécies/raças melhor adaptadas em termos climáticos que poderá ter lugar, já que, em termos de capacidade produtiva de solos, se trata de plantas com baixas exigências e um leque de espécies disponíveis mais elevado, principalmente nas culturas pratenses e forrageiras, que permite cobrir praticamente todas as condições agroecológicas.

A biodiversidade terá tendência para diminuir à medida que as espécies de climas mais húmidos e mais frios virem os seus habitats reduzidos, passando gradualmente para uma flora e fauna mais característica das áreas de menor altitude do Mediterrâneo, ainda que em pequenas áreas de montanha possa haver lugar à entrada de mais espécies subtropicais e tropicais, como nas RA. Da mesma forma, o uso do solo e a paisagem serão influenciados pelas alterações climáticas. Assim, o abandono das zonas rurais deverá acentuar-se, principalmente no continente, em resultado da redução das potencialidades do setor primário, caso nada seja feito para contrariar estas tendências.

A globalização, entendida como a crescente integração global de relações sociais, políticas e económicas (Becker e Bugman, 2001), é o promotor de alterações mais recente. Afeta as regiões de montanha (Björnesem *et al.*, 2005; Korner e Ohsawa, 2005), pelo acesso à informação, pelas relações económicas, de forma crescente através da internet, pelo conhecimento global e pelas alterações do poder de decisão em termos locais, regionais e internacionais, refletindo-se por sua vez na dinâmica populacional (Becker e Bugman, 2001) e no uso do solo. Por um lado, tem efeitos positivos, sobretudo em termos de valorização dos serviços de ecossistema em geral e, especificamente, dos produtos oriundos do setor primário, cada vez mais ocupando nichos de mercado, já que em montanha as economias de escala têm fortes restrições naturais (Rasul e Sharma, 2014). Por outro lado, as pressões sobre os recursos serão maiores (ICIMOD, 2011; Shrestha, 2011; Ariza *et al.*, 2013; Rasul e Sharma, 2014), acentuadas num cenário de alterações climáticas em que algumas regiões do mundo vão ter ainda maiores restrições à produção e mesmo à habitação em áreas de baixa altitude (Rudmann-Maurer *et al.*, 2014). A globalização tem efeitos diretos na sociedade, economia e tecnologia, que por sua vez se repercutem na dinâmica populacional e no uso do solo e, conseqüentemente, na paisagem e na biodiversidade.

As políticas públicas, sejam setoriais, nacionais ou aplicadas à escala territorial, deverão atenuar os efeitos indesejáveis dos promotores de alterações incontrolláveis pela sociedade ou de mais difícil controlo pelos Estados: as alterações climáticas e a globalização. Quando dirigidas a setores particulares, influenciam diretamente: i) o uso do solo, como as políticas agrícolas, florestais, pecuárias e de ordenamento do território; ii) a dinâmica populacional, como as políticas sociais e económicas em geral; iii) ou os setores secundário e terciário, como as políticas para a indústria e a exploração de recursos naturais ou as políticas para o comércio e os serviços, como o turismo (Figura 5). O uso do solo resulta do efeito conjunto dos restantes promotores de alterações. Contudo, todos estes promotores são retroalimentados a partir do uso do solo e da dinâmica populacional (Figura 5).

As políticas públicas estão presentes desde o início das sociedades humanas através do estabelecimento das primeiras regras enquanto as alterações climáticas, só muito recentemente o homem tomou consciência e dispôs de tecnologia e conhecimento para as identificar, compreender as suas causas e analisar e modelar a sua evolução e os seus efeitos.

A dinâmica populacional de um dado território é resultado das: i) alterações climáticas e globalização como promotores globais; ii) políticas sociais e económicas com efeitos diretos; e iii) políticas setoriais dirigidas para os setores da economia e para o ordenamento do território, com efeitos diretos ou indiretos. Por sua vez, a dinâmica populacional tem efeitos diretos no uso do solo e, conseqüentemente, na paisagem e na biodiversidade (Figura 5).

O desenvolvimento das regiões de montanha só se processa na presença de população, pelo que, em Portugal, o abandono gradual verificado nestas regiões compromete seriamente o seu desenvolvimento, agravado pelos efeitos menos favoráveis ou adequados dos restantes promotores de alterações. Por exemplo, embora o investimento isolado na florestação, como aconteceu em Portugal ao longo de mais de um século, não exija a permanência de população nas regiões florestadas, a ausência de população de forma permanente contribui para aumentar o risco de incêndio e a ocorrência de fogos de elevada severidade. Ao mesmo tempo convém recordar que a produção animal (ruminantes) é crucial para o equilíbrio dos ecossistemas em geral, e é a

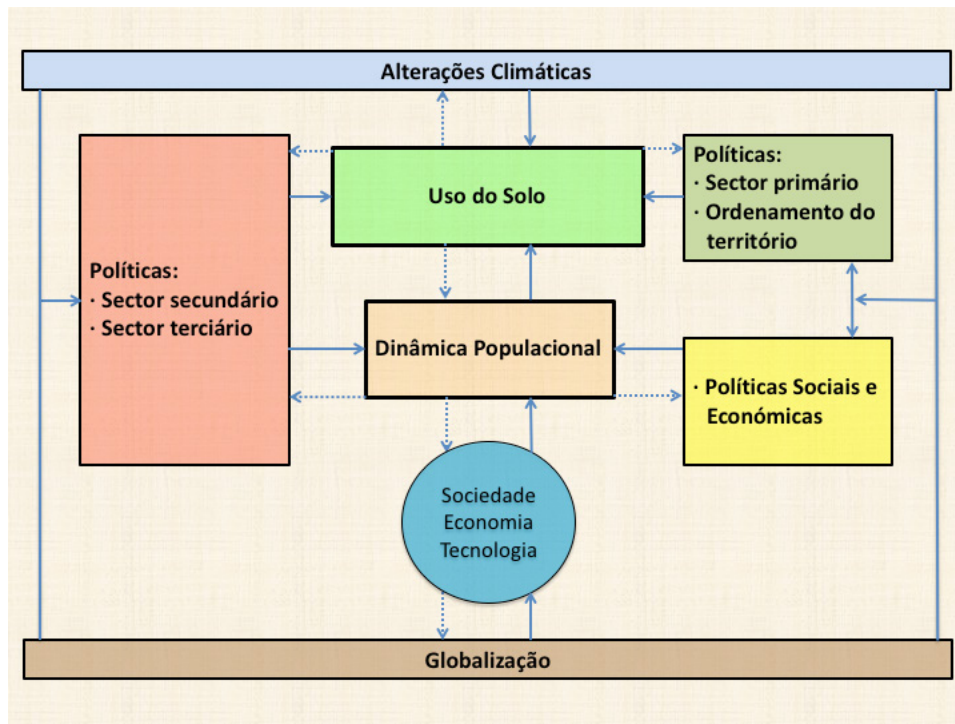


Figura 5 – Interações entre os cinco promotores de alterações: alterações climáticas, globalização, políticas públicas (agrupadas em três conjuntos), dinâmica populacional e uso do solo. O componente “sociedade, economia, tecnologia” funciona como variável auxiliar da globalização. Os fluxos a cheio representam os efeitos dos promotores até ao uso do solo e os fluxos a tracejado representam os efeitos de *feedback*.

única atividade possível de desenvolver a elevada altitude, sendo o garante da permanência de população em todos os níveis altitudinais no país. Adicionalmente, atendendo ao ordenamento cultural mais adequado, é nestas regiões que a produção animal deve ser incentivada, libertando pelo menos uma parte dos solos mais produtivos das regiões não montanhosas para a agricultura, destinados por sua vez a culturas agrícolas mais exigentes, que possam ser destinadas diretamente à alimentação humana reduzindo nesses solos a competição entre produção vegetal e produção animal. Deste modo, podemos afirmar que a manutenção de população residente com atividade na agricultura, pecuária e floresta, bem como nos restantes sectores da economia, é indispensável para o desenvolvimento sustentável destas regiões.

O uso do solo e, conseqüentemente, a paisagem e a biodiversidade associadas, é o resultado dos efeitos dos restantes promotores de alterações, sob efeito mais direto das políticas dirigidas para o setor primário e de ordenamento do território e da dinâmica populacional (Figura 5).

A dinâmica populacional e o uso do solo são os promotores cujos efeitos se manifestam atualmente de forma mais vincada e direta na montanha portuguesa. Björnsen *et al.* (2005) referiram que as alterações do uso do solo seriam, provavelmente, o agente mais importante nas alterações ecológicas nos ecossistemas de montanha, nomeadamente ao nível dos recursos hídricos. Price *et al.* (2012) referem que o abandono da agricultura provoca alterações na paisagem, com perda das suas principais características, levando ao empobrecimento do património local, da biodiversidade e dos ativos turísticos. Para além disso, a manutenção de usos do solo tradicionais é uma importante forma de preservar a diversidade de espécies e os ecossistemas mais sensíveis (Spehn, 2011).

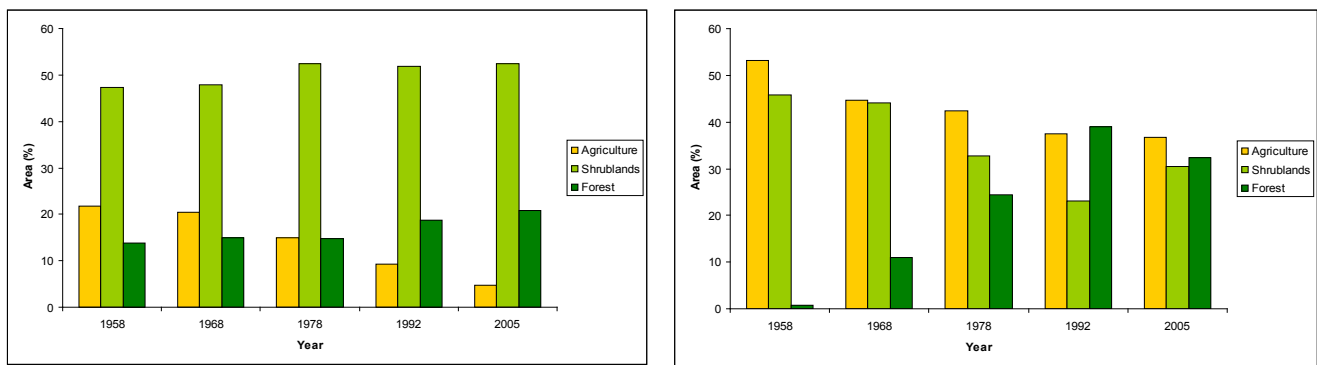


Figura 6 – Alterações nas principais classes de uso e ocupação do solo nas freguesias de montanha de França (esquerda) e Deilão (direita), concelho de Bragança, entre 1958 e 2005. Entre essas datas, a agricultura decresceu de 22% para 5% da área de França e de 53% para 37% da área de Deilão. Em Deilão a floresta passou de praticamente não existente a ocupar o equivalente a um terço da freguesia. Fonte: Azevedo *et al.* (2011a).

Em Portugal, principalmente no continente, a dinâmica populacional tem conduzido ao abandono das atividades de utilização e de gestão dos ecossistemas de montanha, naturais, seminaturais ou artificialmente instalados, com efeitos diretos e indiretos no uso do solo, na composição e na configuração da paisagem e, conseqüentemente, na diversidade biológica a diversas escalas (Figura 6). O abandono reduz a diversidade e a heterogeneidade da paisagem uma vez que os sistemas que dependem da atividade humana decrescem ou são eliminados e ainda porque sistemas como as florestas (naturais ou semi-naturais), plantações florestais e matos se expandem e tendem a dominar de forma absoluta a paisagem da montanha. As espécies de habitats geridos pelo homem e as espécies que usam habitats múltiplos são particularmente afetadas neste processo. Espécies de habitats particulares, como os lameiros, sofrem decréscimos acentuados ou são levadas localmente à extinção, afetando também outras espécies (pequenos e grandes herbívoros, lobo e outros predadores) com as quais possuem relações tróficas (Azevedo *et al.*, 2012). Porém, as conseqüências mais significativas do abandono sobre a biodiversidade, poderão ocorrer ao nível da diversidade genética das raças autóctones de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e equinos e das variedades e cultivares regionais, as quais apresentam uma inevitável tendência para o desaparecimento quando diminui o seu uso (Azevedo *et al.*, 2016).

O abandono da montanha afeta, através das alterações do uso e ocupação do solo, também os regimes de perturbação, como por exemplo o do fogo, que por seu lado altera a paisagem e a sua dinâmica nas montanhas portuguesas (Figura 7) e, reciprocamente, as espécies que aí ocorrem (Azevedo *et al.*, 2011a).

A manutenção da diversidade genética (Castro, 2016), de espécies e de ecossistemas, depende fortemente de perturbações moderadas que, no caso das montanhas portuguesas, são sobretudo de origem antrópica e se manifestam através de práticas de gestão dos ecossistemas e das espécies como é o caso da agricultura, pastorícia e gestão florestal. A população humana encontra-se já ausente em grande parte dos territórios da montanha portuguesa e o processo de abandono é cada vez mais difícil de reverter.

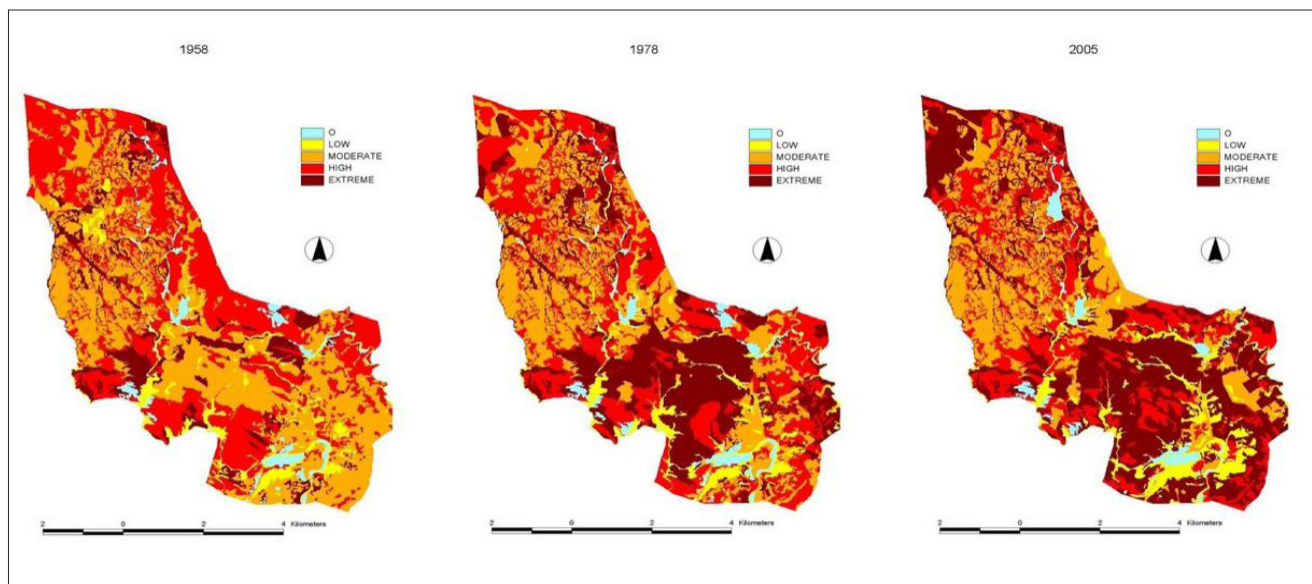


Figura 7 – Simulações em computador (FlamMap) da intensidade da frente do fogo (kW/m) na freguesia de França em 1958, 1978 e 2005, de acordo com a cartografia do uso e ocupação do solo para as mesmas datas e em condições meteorológicas extremas. A intensidade é representada de acordo com a seguinte classificação do perigo de incêndio: Baixo (Intensidade < 500 kW/m); Moderado (500-2000 kW/m); Alto (2000-10000 kW/m); e Extremo (> 10000 kW/m). Fonte: Azevedo *et al.* (2011b).

9.5 Desafios

Em Portugal, os principais desafios que se colocam ao desenvolvimento sustentável das regiões de montanha incluem a capacidade de colmatar as falhas do passado e de implementar novas medidas e ações através de políticas públicas fundamentadas no conhecimento mais atual.

Como vimos nos pontos anteriores, a definição de políticas públicas deve ser dirigida à criação ou à manutenção de condições de dinâmica populacional e de uso do solo (paisagem e biodiversidade) que garantam a gestão e a conservação dos ecossistemas e dos serviços que eles fornecem. Relativamente à dinâmica populacional, para além das políticas sociais e económicas que favoreçam o aumento da população através de incentivos à natalidade, da melhoria dos serviços públicos (saúde e educação) com vista à manutenção de condições de vida dignas, o êxodo rural e a consequente redução da população nestas regiões, só serão estancados e, eventualmente, revertidos se, adicionalmente, os rendimentos das populações residentes se aproximarem dos auferidos nos centros urbanos das regiões não montanhosas. Relativamente ao uso do solo, embora a diversificação cultural seja a chave para a criação ou manutenção de heterogeneidade na paisagem, preservação da biodiversidade, fornecimento de serviços de ecossistema e minimização de catástrofes ambientais, como os fogos florestais severos, só o adequado ordenamento do território pode contribuir para estes objetivos de sustentabilidade.

As políticas públicas devem, assim, contemplar medidas que contribuam para a melhoria dos rendimentos e do nível de vida da população, de forma a tornar estas regiões atrativas, sobretudo para os mais jovens (Euromontana, 2012), salvaguardando e valorizando os ecossistemas de montanha. A UNEP (2011) considera a economia verde como a chave para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida do ser humano, dentro dos constrangimentos ambientais, onde se incluem o combate às alterações climáticas, à insegurança energética e à escassez ecológica de forma a garantir equidade social e intergeracional, bem como a erradicação

da pobreza. A inovação da economia verde reside na valorização e valoração do capital natural, em simultâneo com a sua preservação para as gerações futuras.

Ao longo deste capítulo ficou também clara a relativa ineficácia das políticas públicas setoriais e a sua não diferenciação relativamente ao território onde são aplicadas. Num país tão diversificado como Portugal, a aplicação de políticas públicas ou de planos de desenvolvimento, como programas operacionais, sem atender às especificidades do território, não podem dar os resultados pretendidos. Exemplo disso são as diferenças nos principais indicadores demográficos e económicos, entre outros, entre as RA e as regiões de montanha do continente.

A EEA (2010), ao identificar as políticas públicas aplicadas às regiões de montanha pelos diferentes países, está a reconhecer a importância da especificidade destes territórios. Portugal é um dos quatro países da UE com políticas exclusivamente setoriais. A Alemanha aplica políticas de desenvolvimento multisectorial com implementação a nível provincial. Já a França e a Itália seguem políticas globais de desenvolvimento, com consolidação setorial e produção de legislação específica e provisão de fundos financeiros específicos para as regiões de montanha. Pires *et al.* (2012) destacaram a importância da existência de programas/apoios específicos para estas regiões, para fomentar a transferência de tecnologia e de conhecimento, essenciais para atenuar as assimetrias regionais entre o interior e o litoral, bem como para melhorar a coesão territorial, indicando para o efeito o recurso a investimentos territoriais integrados (ITI) e a subprogramas temáticos, previstos para o Quadro Financeiro Plurianual subsequente.

Reforçando a importância de políticas públicas integradas para estes territórios, Price *et al.* (2012) referem que o desenvolvimento sustentável requer uma abordagem holística e a integração de políticas e de práticas, a que podemos acrescentar o exemplo da nova política regional Suíça (*New Regional Policy*), referida pelos mesmos autores como exemplo de cooperação e de estabelecimento de sinergias entre políticas regionais e setoriais.

Entretanto, tendo como ponto de partida o relatório da Comunidade Europeia “Livro Verde sobre a Coesão Territorial Europeia” (EU, 2008), foram debatidos e emitidos pareceres por vários organismos da UE sobre a “Visão Territorial 2050: Que futuro?”. No parecer do Comité das Regiões (EU, 2015) pode constatar-se a importância dada à dimensão territorial, a partir da abordagem de base local, “que tem como elementos essenciais a integração de setores numa determinada estratégia territorial e um diálogo territorial orientado para os resultados. Se aplicada com eficácia, a abordagem de base local permite valorizar e relançar a identidade e as especificidades territoriais como um ativo único”. O mesmo documento acrescenta ainda “que a abordagem de base local das políticas da UE produzirá os melhores resultados, uma vez que as políticas serão adaptadas às condições locais específicas e, como tal, darão resposta, de forma mais eficaz, aos desafios enfrentados pelas regiões e municípios, reduzindo, deste modo, as disparidades entre os seus níveis de desenvolvimento. [...] As políticas devem ser integradas, com um forte carácter transectorial, transregional e transfronteiriço, tendo em conta os efeitos indiretos sobre as outras regiões.”

Este parecer, juntamente com o relatório “*Making Europe Open and Polycentric*” (ESPON, 2014), garantem, sem dúvida alguma, a futura valorização do desenvolvimento sustentável com base nas regiões. As regiões de montanha, cumprem desde logo a identidade territorial e o carácter

transnacional, pelo que a aplicação da abordagem de base local à integração setorial, à definição/diferenciação de políticas públicas e à governança, é desde logo exequível.

O envolvimento das populações locais na definição de políticas para as zonas de montanha é considerado da máxima importância (Kohler *et al.*, 2014; Rudmann-Maurer *et al.*, 2014), nomeadamente ao nível do diálogo entre ciência e política (Messerli, 2012), implícito desde logo na abordagem de base local referida. Este é o principal desafio para o futuro da montanha portuguesa: criar condições para que as políticas públicas setoriais sejam integradas e diferenciadas para estas regiões, acompanhadas de fundos financeiros próprios alocados por intermédio de programas ou subprogramas operacionais regionais, inter-regionais ou outros, como a Euro-montana (2012) refere, mas envolvendo sempre as populações locais.

9.5.1 Desenvolvimento das regiões de montanha portuguesas

Apresentamos de seguida algumas ações, metodologias ou medidas passíveis de serem incluídas em políticas públicas para estes territórios, com vista ao seu desenvolvimento sustentável ancorado na economia verde, com o objetivo final de eliminar os impactos menos positivos para o uso do solo, estancar ou inverter a tendência demográfica dos últimos anos e aumentar o nível e a qualidade de vida das populações, tendo sempre presente processos como as alterações climáticas e a globalização.

- 1- A exploração dos recursos naturais deve permitir ressarcir de alguma forma as populações locais, seja pelo pagamento de derrama aos municípios, por políticas de preços diferenciados ao nível dos consumidores, ou pela alocação de financiamentos dirigidos ao desenvolvimento destes territórios, à semelhança do que acontece noutros países da Europa, como no caso da produção de energia nos Alpes (Price *et al.*, 2012), contribuindo em simultâneo para a equidade social (UNEP, 2011; Mayer, 2014).
- 2- O pagamento dos serviços de ecossistema fornecidos por estas regiões, em particular no caso dos bens comuns, é outro ponto-chave indispensável à justa compensação dos atores locais pela manutenção de ecossistemas funcionais e produtivos (Messerli, 2012; Kohler *et al.*, 2014; Rasul e Sharma, 2014). Os serviços de ecossistema resultam de um padrão de ocupação e uso do solo (interligação da agricultura, floresta, produção animal, ecossistemas naturais (terrestres e aquáticos), e núcleos urbanos), que conduz às paisagens características destas regiões, com uma elevada biodiversidade a preservar para as gerações futuras e capacidade de regular processos e riscos naturais, criando um ambiente favorável para o turismo (Price *et al.*, 2012; Debarbieux *et al.*, 2014).
- 3- O ordenamento do território é fundamental para assegurar a sustentabilidade e rentabilidade das áreas de montanha de forma a integrar as atividades económicas do setor primário (agricultura, floresta e produção animal) e os ecossistemas naturais, como recomendado em termos técnicos e científicos, eliminando os impactos menos positivos destas atividades.
- 4- A interligação destas atividades, além de diversificar as fontes de rendimento, torna os sistemas alimentares de montanha mais resilientes às alterações climáticas (Hofer *et al.*, 2014), contribuindo ainda para uma melhoria da estrutura fundiária, necessária sobretudo para a produção animal (herbívoros), através do alargamento de áreas de pastagem em áreas públicas e comunais atualmente ocupadas exclusivamente por matos e florestas, ou seja, a reintrodução dos sistemas agro-silvo-pastoris, como preconizado já em 1952/53 (Estêvão, 1983).
- 5- Incentivar e criar condições para adoção de sistemas de produção certificados internacional-

mente reconhecidos, como a agricultura biológica (AB), para além dos produtos tradicionais, DOP, IGP, ETG e outros sistemas como a produção integrada e as menções de qualidade como “Produto de Montanha”. Adicionalmente, nas regiões de montanha os sistemas de agricultura cumprem uma boa parte dos requisitos exigidos por uma agricultura eminentemente “verde” (Hofer *et al.*, 2014), nomeadamente baixos *inputs* externos (Rasul e Sharma, 2014), tornando mais fácil a conversão para AB. Além disso, a AB preconiza a utilização de variedades/populações e de raças locais melhor adaptadas ao clima extremo e à topografia das regiões montanhosas e, como tal, às alterações climáticas (Rudmann-Maurer *et al.*, 2014), para além de possuírem maior resistência a pragas e doenças. A AB contribui ainda para a obtenção de produtos certificados e de nicho, mais valorizados no mercado, o que é considerado um modo de produção fulcral para regiões de montanha como referido, por exemplo, para os Alpes (Price *et al.*, 2012).

- 6- Diversificar a agricultura pelo cultivo de plantas aromáticas e medicinais (Spehn *et al.*, 2010), contribuindo para evitar riscos de sobrexploração destes recursos e para aumentar a diversidade de fontes de rendimento dos agricultores, como nicho de mercado (Rasul e Sharma, 2014) ou como produtos destinados às indústrias alimentar, farmacêutica e cosmética, gradualmente mais dependentes dos compostos de origem orgânica (Barros *et al.*, 2016).
- 7- De forma a melhorar a qualidade de vida da população ligada ao setor agrícola e, simultaneamente, otimizar a produção e o rendimento obtido, bem como minimizar os efeitos ambientais menos positivos, devem ser previstos apoios para a adoção de agricultura “climaticamente inteligente” e, num futuro próximo, da agricultura 4.0. A agricultura climaticamente inteligente permite assegurar o desenvolvimento rural sustentável e a segurança alimentar num cenário de alterações climáticas, melhorando a resiliência das comunidades de montanha (Hofer *et al.*, 2014). Este conceito, introduzido pela FAO (2010), terá ganho o seu lugar na definição de políticas, na investigação e no pagamento de serviços de ecossistemas, por exemplo, das emissões de carbono. A agricultura “climaticamente inteligente” não é mais do que a adoção dos princípios de agroecologia (Gliessman, 2007; Nicholls *et al.*, 2016) e de economia verde (UNEP, 2011), aplicados à agricultura e operacionalizados de forma a mitigar os efeitos das alterações climáticas e a aumentar a resiliência dos sistemas de agricultura. A agricultura 4.0, consiste na utilização das novas tecnologias de informação e comunicação, associadas a informação geoespacial derivada de sensores terrestres ou plataformas aéreas (p. ex. satélite), referida como *smart digital ecosystems (SDEs)* na agricultura por Adam (2016). A informatização dos processos de produção, armazenamento, comércio e gestão permite a monitorização de todas as atividades em tempo real, otimizando processos, da produção à comercialização, e minimizando impactos. Esta nova era de agricultura aplicada à agricultura climaticamente inteligente, permitirá no futuro tornar o rendimento e qualidade de vida dos agricultores comparáveis a outras profissões, de forma sustentável.
- 8- Deve ser dada continuidade à aposta no turismo, de forma integrada e envolvendo as populações locais (Mayer, 2014) em conjunto com entidades governamentais e empresas privadas, promovendo a cooperação e a coordenação inter-regional e internacional (Debarbieux *et al.*, 2014) bem como a sua regulação (Maselli, 2014) para evitar a sobrexploração dos recursos. O turismo deve ser alargado, para além do lazer, ao turismo histórico, geológico, ecológico, desporto e de aventura, potenciando o turismo rural, urbano, cultural e gastronómico já implantados. Fomento da recuperação de aldeias abandonadas e de casas com arquitetura característica destas regiões.
- 9- O grau de cobertura e a velocidade de processamento dos sistemas de comunicação, à seme-

lhança do recomendado pela UE, deve ser reforçado, aumentando a sua capacidade para um fluxo de informação cada vez maior. As novas tecnologias de informação e de comunicação são essenciais para todos os setores da atividade económica e para o bem-estar das populações (Euromontana, 2012). Além de permitirem o trabalho à distância e o desempenho de mais do que uma atividade profissional, contribuem para aumentar o rendimento das populações locais e para uma demografia mais favorável (Price *et al.*, 2012).

- 10- Nos setores secundário e terciário, não diretamente baseados em sistemas ecológicos, o seu controlo, eficiência e impactos ambientais, além de regulamentados, podem ser geridos atendendo à inexistência de eventos incontrolláveis. Da mesma forma, o funcionamento das unidades industriais, comerciais e de serviços é relativamente independente do local onde se encontram instaladas. Atendendo à importância destes setores para o rendimento das regiões de montanha, devem ser criados incentivos para o seu desenvolvimento, com a fixação de unidades de produção e de serviços, de tecnologias limpas como nas áreas das TIC, energia e bioeconomia (Euromontana, 2012), entre outras, além das indústrias e serviços associados à cadeia alimentar, farmacêutica e cosmética. A produção de energia com origem em fontes renováveis (p. ex. sol, água, vento e biomassa) deve ser incrementada como forma de obter rendimentos acrescidos, mitigar os efeitos das alterações climáticas e aumentar a autossuficiência energética nestas regiões.
- 11- A capacidade de armazenamento de água deve ser aumentada para fazer face à maior irregularidade do futuro regime hídrico e à menor precipitação e, ao mesmo tempo, adaptar os atuais reservatórios para funções polivalentes (Weingartner, 2014) obrigando, em qualquer caso, a uma gestão integrada das bacias hidrográficas e, quando internacionais, equitativa entre países (Kohler *et al.*, 2014). Esta necessidade por uma maior capacidade de armazenamento justifica-se para a produção de energia, para aumentar as áreas de regadio destinadas à agricultura face às alterações climáticas, para o consumo nos setores secundário, terciário e doméstico ² e para regular os caudais nas linhas de água.
- 12- De forma a fazer face à perda de biodiversidade causada pelas alterações climáticas deve ser aumentada a superfície ou criadas novas Áreas Protegidas a maiores altitudes ainda não contempladas em sistemas de conservação nacionais ou internacionais, por forma a minimizar a potencial perda de espécies, funcionando como áreas de refúgio (Beniston, 2003; Spehn, 2011).
- 13- O desenvolvimento do mercado de carbono permitirá compensar as regiões, os produtores e os proprietários das zonas de montanha pelo seu papel no sequestro e armazenamento de carbono que asseguram, tanto nas plantas como no solo.

9.5.2 Desafios para a investigação e inovação

A investigação a desenvolver nas regiões de montanha deve ser baseada nos pontos seguintes, com incidência sobretudo nas áreas temáticas dos recursos naturais, agricultura *sensu lato* e ambiente e, adicionalmente, indústria alimentar, farmacêutica e cosmética, TIC, turismo, sociedade e economia. Outras áreas de investigação, não sendo específicas da montanha, não se incluirão nesta abordagem.

O conhecimento disponibilizado pela investigação é atualmente suficiente para suportar a imple-

- 2) As regiões de montanha são a origem da quase totalidade da água engarrafada comercializada no mundo, daí a importância em manter estas regiões sem riscos de poluição e, como tal, sujeitas a um uso do solo correto e adequado às potencialidades agroecológicas locais.

mentação de ações, metodologias e medidas atrás referidas, pelo que a investigação a desenvolver no futuro deverá ter como objetivo contribuir para a monitorização e otimização dos resultados e impactos que lhes estão associados. A investigação a desenvolver nestas regiões, dadas as interações entre áreas disciplinares diferentes que promove, desde as ciências biológicas, ambientais e agronómicas às ciências económicas e sociais, a que se acrescenta a participação de empresas, organizações, instituições e outros *stakeholders*, deve ser interdisciplinar e transdisciplinar (Becker e Bugman, 2001; Bjørnsen *et al.*, 2005; Price, 2007). A abordagem de investigação deve, assim, ser holística e aplicada ao nível do ecossistema, sistema de agricultura, paisagem ou sistema de montanha, de forma a lidar efetivamente com as alterações globais (Bjørnsen *et al.*, 2005). Esta abordagem (e escalas) de investigação não invalida nem substitui, de forma alguma, a investigação a outros níveis de complexidade aplicados em investigação multidisciplinar e disciplinar (Price, 2007).

Com exceção das políticas públicas dirigidas para o setor primário e para o ordenamento do território, cujos efeitos no uso do solo são imediatos, os restantes promotores de alterações, principalmente a globalização e as alterações climáticas, têm efeitos mais lentos nas alterações do uso do solo e nos restantes processos biológicos e ecológicos. Por outro lado, é de crucial importância a recolha de dados de forma continuada em séries temporais longas para avaliar os efeitos destes promotores de alterações. Daí que a monitorização do clima, dos recursos bióticos e abióticos, do uso do solo, da biodiversidade, dos sistemas socioeconómicos e outros, deve ser contínua e de longo prazo. Devido à sensibilidade das áreas de montanha às alterações globais, os seus ecossistemas são os mais indicados para estudos baseados em séries temporais longas (Bjørnsen *et al.*, 2005). Os principais desafios para a investigação de montanha em Portugal são os seguintes:

- 1- Tomando como ponto de partida a identificação e a caracterização dos maciços montanhosos na Europa e o seu carácter transnacional (EC, 2004; EEA, 2010), é prioritário que as instituições dedicadas à investigação se organizem em parcerias para o desenvolvimento de projetos e infraestruturas de investigação como, por exemplo, as redes de monitorização. Nesse sentido, deve ser estabelecida uma rede ibérica de instituições de investigação de montanha, que abarque os três maciços presentes em Portugal e Espanha, as Montanhas Ibéricas, as Ilhas Atlânticas e os Pirenéus. Esta rede poderá funcionar como o embrião da constituição de uma Convenção Ibérica, à semelhança da Convenção Alpina e da Convenção dos Cárpatos.
- 2- Estabelecimento de redes de monitorização ambiental e dos ecossistemas de montanha com carácter permanente, preferencialmente integrada em projetos ibéricos, que abarquem as regiões biogeográficas presentes na montanha portuguesa, Atlântica (Parque Nacional da Peneda-Gerês), Mediterrânica sob influência atlântica e continental (Parques Naturais de Montesinho e da Serra da Estrela), Mediterrânica (Serra Algarvia) e Macaronésia (RA dos Açores - Ilha do Pico e da Madeira). Esta monitorização deve incluir bacias hidrográficas que, para além de representativas, permitam a implementação de ações experimentais de ordenamento e de gestão territorial.
- 3- Desenvolvimento de metodologias de avaliação e valoração dos serviços de ecossistema fazendo uso da informação recolhida em bacias hidrográficas experimentais, sempre que adequada e justificável.
- 4- Avaliação dos impactos e da viabilidade da reintrodução dos sistemas agro-silvo-pastoris,

em comparação com o uso atual do solo (pousio de longa duração, matos e florestas), ao nível produtivo, ambiental, social e económico.

- 5- Desenvolvimento de projetos de investigação disciplinares a transdisciplinares, relativos ao modo de produção em agricultura biológica (AB), que abarquem desde as questões ligadas à fertilização, rega, controlo de pragas e doenças, seleção e melhoramento e preservação de variedades e de raças locais, ao cultivo de plantas aromáticas e medicinais e comercialização e transformação dos produtos.
- 6- Desenvolver investigação interdisciplinar a transdisciplinar ao nível da agricultura climaticamente inteligente e agricultura 4.0 de forma a articular novos conceitos e tecnologias de agricultura tendo por base a agroecologia, a economia verde, a agricultura biológica, as tecnologias de informação e comunicação, os sistemas de informação geográfica, a deteção remota e a eletrónica (sensores).
- 7- Avaliação dos impactos e potencialidade de atividades e roteiros turísticos, desenvolvimento de programas com enquadramento em ofertas turísticas inter-regionais e internacionais, monitorizados com vista à análise da sua viabilidade (Debarbieux *et al.*, 2014). Desenvolvimento de atividades de investigação conducentes à descoberta da história do território e das suas comunidades, incluindo a geologia, gestão de agroecossistemas e ecossistemas naturais e etnografia, entre outros, com vista à diversificação da oferta de atividades e de tipologias de turistas.
- 8- Desenvolvimento de investigação conducente à criação de novos produtos alimentares, à obtenção de compostos de origem orgânica destinados à indústria alimentar, à fitofarmacologia, à farmacêutica e à cosmética, bem como para outras utilizações.
- 9- Desenvolvimento de investigação com vista a otimizar a eficiência de produção de energia a partir de fontes renováveis, a gestão de recursos naturais e a implementação do mercado de carbono, bem como a sua valoração.

Referências bibliográficas

- Adam, U. (2016) - 'Farming 4.0' at the farm gates. Disponível em <https://www.euractiv.com/section/agriculturefood/opinion/farming-4-0-digital-technology-at-the-farmgates/>
- Aguiar, C.; Rodrigues, O.; Azevedo, J. e Domingos, T. (2010) - Montanha. Capítulo 9. In: Pereira H.M.; Domingos T.; Vicente L.; Proença V. (Eds.) - *Ecosistemas e Bem-Estar Humano. Avaliação para Portugal do Millenium Ecosystem Assessment*. Lisboa, Escolar Editora, p. 295-339.
- Ariza, C.; Maselli, D. e Kohler, T. (2013) - *Mountains: Our Life, Our Future. Progress and Perspectives on Sustainable Mountain Development from Rio 1992 to Rio 2012 and Beyond*. Bern, Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), Centre for Development and Environment (CDE), 90 p.
- Azevedo, J.C.; Castro, J.P.; Pinheiro, H.; Moreira, C.; Magalhães, S.; Loureiro, C. e Fernandes, P. (2011a) - Dinâmica e serviços da paisagem no Nordeste de Portugal. In: Neto, J.A.F.; Einloft, C.J. e Gonçalves, R.L. (Org.) - *Desenvolvimento Rural, Sustentabilidade e Ordenamento Territorial*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, p. 158-174.
- Azevedo, J.C.; Moreira, C.; Castro, J.P. e Loureiro, C. (2011b) - Agriculture abandonment, land-use change and fire hazard in mountain landscapes in Northeastern Portugal. In: Li, C.; Laforteza, R. e Chen, J. (Eds.) - *Landscape Ecology in Forest Management and Conservation: Challenges and Solutions for Global Change*. 1st ed. Beijing, HEP-Springer, p. 329-351.
- Azevedo, J.C.; Vilas-Boas, M.; Arrobas, M.; Cadavez, V.A.P. e Pires, J.M. (2012) - Land Management and Biodiversity Conservation in Portuguese Mountains: Two Sides of the Same Coin. London, Planet Under Pressure Conference, P1.84.
- Azevedo, J.C.; Cadavez, V.; Arrobas, M. e Pires, J.M. (2016) - Sustentabilidade da montanha portuguesa: realidades. In: Azevedo, J.C.; Cadavez, V.; Arrobas, M. e Pires, J.M. (Eds.) - *Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: Realidades e Desafios*. Bragança, IPB, p. 9-38.
- Barros, L.; Barreira, J.C.M.; Heleno, S.A.; Fernandes, A.; Dias, M.I.; Pinela, J.; Caleja, C.; Pereira, E.; Caroch, M. e Ferreira, I.C.F.R. (2016) - Valorização de produtos de montanha do ponto de vista nutricional e bioativo: estudos de caso em plantas, cogumelos e frutos secos. In: Azevedo, J.C.; Cadavez, V.; Arrobas, M. e Pires, J.M.(Eds.) - *Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: Realidades e Desafios*. Bragança, IPB, p. 163-209.
- Becker, A. e Bugman, H. (Eds.) (2001) - *Global Change and Mountain Regions. The Mountain Research Initiative*. Stockholm, Royal Swedish Academy of Sciences, 88 p.
- Beniston, M. (2003) - Climatic change in mountain regions: a review of possible impacts. *Climatic Change*, vol. 59, p. 5-31.
- Bjørnsen, A.; Huber, U.; Reasoner, M.; Messerli, B. e Bugmann, H. (2005) - Synthesis: Future Research Directions. In: Huber, U.M.; Bugmann, H.K.M. e Reasoner, M.A. (Eds.) - *Global Change and Mountain Regions. An Overview of Current Knowledge*. Dordrecht, Springer, p. 637-650.
- Branco, J. (2015) - *Políticas Agrárias e Florestais em Portugal Continental: da Regeneração à Política Agrícola Comum, uma Abordagem Histórico-Geográfica*. Relatório de Estágio de Mestrado. Coimbra, Faculdade de Letras - Universidade de Coimbra, 139 p.
- Braun-Blanquet, J.; Pinto da Silva, A.R.; Roseira, A. e Fontes, F. (1952). Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. I. Une incursion dans la Serra da Estrela. *Agronomia Lusitana*, vol. 14, p. 303-323.
- Braun-Blanquet, J.; Pinto da Silva, A.R. e Roseira, A. (1956). Résultats de deux excursions géo-

botaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chênaies à feuilles caduques (Quercion occidentale) et chênaies à feuilles persistentes (Quercion faginae) au Portugal. *Agronomia Lusitana*, vol. 18, p. 167-235.

- Brönnimann, S.; Andrade, M. e Diaz, H.F. (2014) - Climate Change and Mountains. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - *Mountains and climate change: A global concern*. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 8-13.
- Buchler, B.; Bradley, R.S.; Messerli, B. e Reasoner, M.A. (2004) - MRI Newsletter 3: Understanding climate change in mountains. *Mountain Research and Development*, vol. 24, p. 176-177.
- Castro, M. (2016) - Sistemas de produção animal em regiões de montanha em Portugal. In: Azevedo, J.C.; Cadavez, V.; Arrobas, M. e Pires, J.M.(Eds.) - *Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: Realidades e Desafios*. Bragança, IPB, p. 127-147.
- Debarbieux, B.; Jurek, M.; Kohler, T.; Masell, D. e Varacca, M. (2014) - Moving from hopes and fears to sustainable realities. In: Debarbieux B.; Oiry Varacca, M.; Rudaz, G.; Maselli, D.; Kohler, T. e Jurek, M. (Eds.) - *Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities*. Geneva, UNIGE, CDE, SDC, p. 94-97.
- Collins, M.; Knutti, R.; Arblaster, J.M.; Dufresne, J.L.; Fichet, T.; Friedlingstein, P.; Gao, X.; Gutowski, W.J.; Johns, T.; Krinner, G.; Shongwe, M.; Tebaldi, C.; Weaver, A.J. e Wehner, M. (2013) - Long-term climate change: Projections, commitments and irreversibility. In: Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V. e Midgley, P.M. (Eds.) - *Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, New York, Cambridge University Press, p. 1029-1136.
- Devy-Vareta, N. (2003) - O regime florestal em Portugal através do século XX (1903-2003). *Geografia*, vol. XIX, p. 447-455.
- Dee, D.P.; Uppala, S.M.; Simmons, A.J.; Berrisford, P.; Poli, P.; Kobayashi, S.; Andrae, U.; Balmaseda, M.A.; Balsamo, G.; Bauer, P.; Bechtold, P.; Beljaars, A.C.M.; van de Berg, L.; Bidlot, J.; Bormann, N.; Delsol, C.; Dragani, R.; Fuentes, M.; Geer, A.J.; Haimberger, L.; Healy, S.B.; Hersbach, H.; Hólm, E.V.; Isaksen, I.; Kållberg, P.; Köhler, M.; Matricardi, M.; McNally, A.P.; Monge-Sanz, B.M.; Morcrette, J.-J.; Park, B.-K.; Peubey, C.; de Rosnay, P.; Tavolato, C.; Thépaut, J.-N. e Vitart, F. (2011) - The ERA-Interim reanalysis: Configuration and performance of the data assimilation system. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 137, p. 553-597.
- Domingos, T.; Valada, T. e Martins, H. (2016) - Desenvolvimento sustentável e serviços de ecossistema na agricultura em Portugal: uma abordagem geral e o caso das pastagens semeadas biodiversas. In: Azevedo, J.C.; Cadavez, V.; Arrobas, M. e Pires, J.M. (Eds.) - *Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: Realidades e Desafios*. Bragança, IPB p. 107-125.
- Drexler, C.; Braun, V.; Christie, D.; Claramunt, B.; Dax, T.; Jelen, I.; Kanka, R.; Katsoulakos, N.; Le Roux, G.; Price, M.; Scheurer, T. e Weingartner, R. (2016) - *Mountains for Europe's Future - A strategic research agenda*. Bern, Switzerland, and Innsbruck, Austria: Mountain Research Initiative (MRI) and Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (IGF), 41 p.
- EC (2004) - *Mountain areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU Member States, acceding and other European countries*. Stockholm, Nordregio, 271 p.
- EEA (2010) - *Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains*. Copenhagen, European Environment Agency, 248 p.

- ESPON (2014) - Making Europe Open and Polycentric. Vision and Scenarios for the European Territory towards 2050. Luxembourg, ESPON, 23 p.
- Estêvão, J. (1983). A florestação dos baldios. *Análise Social*, vol. XIX, p. 1157-1260.
- EU (2008) - Green Paper on Territorial Cohesion. Brussels, European Commission, 12 p.
- EU (2015) - Territorial Vision 2050: What future? Brussels, European Committee of the Regions, 11 p.
- Euromontana (2012) - Declaration of Chambéry. Improving the attractiveness of mountain areas for young generations. Chambéry, Euromontana, 5 p.
- Euromontana (2016) - Declaration of Bragança. Face the challenge of climate change: adaptation for future generations. Bragança, Euromontana, 6 p.
- FAO (2010) - Climate-Smart Agriculture. Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. Rome, FAO, 41 p.
- Fernandes, J. (2010) - O Impacto Económico das Instituições de Ensino Superior no Desenvolvimento Regional: o caso do Instituto Politécnico de Bragança. Tese de Doutoramento. Braga, Universidade do Minho, 308 p.
- Funnell, D.C. e Price, M.F. (2003) - Mountain geography: a review. *The Geographical Journal*, vol. 169, p. 183-190.
- Gliessman, S.R. (2007) - Agroecology. The ecology of sustainable food systems. Boca Raton, CRC Press, 384 p.
- Hansen, J.; Ruedy, R.; Sato, M. e Lo, K. (2010) - Global surface temperature change. *Reviews of Geophysics*, vol. 48, p. 1-29.
- Hofer, T. e Ceci, P. (2012) - Mountains, Climate Change and Food Security. In: Ceci, P.; Kohler, T. e Maselli, D. (Eds.). - Mountains and Climate Change - From Understanding to Action. Bern, Geographica Bernensia, p. 50-53.
- Hofer, T.; Manuelli, S. e Vita, A. (2014) - Mountains, Climate Change and Food Security. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - Mountains and climate change: A global concern. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 92-97.
- ICIMOD (2011) - Green economy for sustainable mountain development. Opportunities and challenges in view of Rio + 20. Kathmandu, ICIMOD, 31 p.
- INE (2011) - Censos 2011 - Resultados Preliminares. Lisboa, INE. 372 p.
- INE (2012) - Censos 2011 Resultados Definitivos - Portugal. Lisboa, INE, 559 p.
- INE (2013) - Dados estatísticos. Disponível em <http://www.ine.pt>.
- INE (2015) - Dados estatísticos. Disponível em <http://www.ine.pt>.
- IPCC (2001) - Third Assessment Report. WMO/UNEP.
- Kapos, V.; Rhind, J.; Edwards, M.; Price, M.F. e Ravilious, C. (2000) - Developing a map of the world's mountain forests. In: Price, M.F. e Butt, N. (Eds.) - Forests in Sustainable Mountain Development: A State-of-Knowledge Report for 2000. Wallingford, CAB International, p. 4-9.
- Kohler, T.; Wehrli, A.; Jurek, M. e Alverson, K. (2014) - Mountains and climate change: A global concern. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - Mountains and climate change: A global concern. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 123-127.
- Korner, C e Ohsawa, M. (2005) - Mountain systems. In: Hassan, R; Scholes, R. e Ash, N. (Eds.) - Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1. Washington, Island Press, p. 2-23.

- Korup, O. (2014) - Mountain Hazards and Climate Change. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - Mountains and climate change: A global concern. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 62-67.
- Last, J. (2010) - Future Challenges to Health and Public Health Services in Canada. *Canadian Journal of Public Health*, vol. 101, p. 5-6.
- Maselli, D. (2014) - Policies and social Institutions for sustainable mountain tourism. Introduction. In: Debarbieux B.; Oiry Varacca, M.; Rudaz, G.; Maselli, D.; Kohler, T. e Jurek, M. (Eds.) - *Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities*. Geneva, UNIGE, CDE, SDC, p. 74-77.
- Mayer H. (2014) - Social equity and economic development. Introduction. In: Debarbieux B.; Oiry Varacca, M.; Rudaz, G.; Maselli, D.; Kohler, T. e Jurek, M. (Eds.) - *Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities*. Geneva, UNIGE, CDE, SDC, p. 34-37.
- Messerli, B. (2012) - Global change and the world's mountains. *Mountain Research and Development*, vol. 32, p. 55-63.
- Nicholls C.I.; Altieri M.A. e Vazquez L. (2016) - Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. *Journal of Ecosystem & Ecography* vol. S5, p. 010.
- Noroozi, J.; Pauli, H.; Grabherr, G. e Breckle, S.-W. (2011) - The subnival–nival vascular plant species of Iran: a unique high-mountain flora and its threat from climate warming. *Biodiversity and Conservation*, vol. 20, p. 1319–1338.
- OCGSN (2011) - Global change in mountain sites. Assessment Report on Sierra Nevada Biosphere Reserve. Granada, Observatório Cambio Global Sierra Nevada, 21 p.
- Pires, J.M.; Vilas Boas, M.; Azevedo, J. C.; Rodrigues, M. e Cadavez, V. (2012) - Fórum CIMO 2012 - Ciência e Desenvolvimento, 20-21 de novembro. Relatório Final. Bragança, ESA, IPB, 6 p.
- Price, M.F. (1998) - Mountains: globally important ecosystems. *Unasylva*, vol. 49, p. 3-12.
- Price, M.F. (2007) - Integrated Approaches to Research and Management in Mountain Areas: An Introduction. In: Price, M.F. (Ed.) - *Mountain Area Research and Management: Integrated Approaches*. London, Earthscan, p. 1-23.
- Price, M.F.; Borowski, D.; Macleod, C.; Rudaz, G. e Debarbieux, B. (2012) - Sustainable mountain development in the Alps. From Rio 1992 to Rio 2012 and Beyond. Geneva, Swiss Federal Office for Spatial Development, 76 p.
- Rasul, G. e Sharma, E. (2014) - Mountain Economies, Sustainable Development and Climate Change. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - *Mountains and climate change: A global concern*. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 110-117
- Rey, R. (2015) - New challenges and opportunities for mountain agri-food economy in South Eastern Europe. A scenario for efficient and sustainable use of mountain product, based on the family farm, in an innovative, adapted cooperative associative system - Horizon 2040. *Procedia Economics and Finance*, vol. 22, p. 723-732.
- Ribeiro, O. (1945) - Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico (estudo geográfico). Coimbra, Coimbra Editora, 245 p.
- Rolim, C. e Serra, M. (2009) - Ensino Superior e desenvolvimento regional: Avaliação do impacto económico de longo prazo. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, vol. 3, p. 85-106.
- Rudmann-Maurer, K.; Spehn, E. e Körner, S.H. (2014) - Biodiversity in Mountains: Natural Heritage Under Threat. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - *Mountains and climate*

- change: A global concern. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 78-81
- Shrestha, B. (2011) - Earth Observation – Taking the pulse of the Himalayas. Earth observation and climate change. ICIMOD periodical, vol. 60, p 2-5.
- Silveira, L. (1980) - A venda dos bens nacionais (1834-43): uma primeira abordagem. *Análise Social*, vol. XVI, p 87-110.
- Spehn, E. (2011) - Mountain biodiversity. Effects of climate change and how to manage them. ICIMOD periodical, vol. 60, p 40-43.
- Spehn, E.M.; Rudmann-Maurer, K.; Körner C. e Maselli D. (Eds.) (2010) - Mountain Biodiversity and Global Change. Basel, GMBA-DIVERSITAS, 59 p.
- Taborda, V. (1932) - Alto Trás-os-Montes (estudo geográfico). Coimbra, Universidade de Coimbra, 224 p.
- Teles, A.N. (1970) - Os lameiros de montanha do Norte de Portugal. Subsídios para a sua caracterização fitossociológica e química. *Agronomia Lusitana*, vol. XXXI, p. 5-130.
- UNEP (2011) - Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Nairobi, UNEP, 624 p.
- Weingartner, R. (2014) - Mountain Waters and Climate Change From a Socio-Economic Perspective. In: Kohler, T.; Wehrli, A. e Jurek, M. (Eds.) - Mountains and climate change: A global concern. Bern, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 26-31.
- WTO e UNEP (2008) - Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges. Madrid, WTO, UNEP, 256 p.