11

Cenários Socioeconómicos

Ricardo Aguiar Departamento de Energias Renováveis do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	.483
EXECUTIVE SUMMARY	.484
11. CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS	. 485
11.1 NECESSIDADE E CONCEITO DE CENÁRIOS FUTUROS	. 485
11.2 A CENARIZAÇÃO SRES DO IPCC	.486
11.3 OS CENÁRIOS SRES A NÍVEL GLOBAL	
11.3.2 O Cenário B1	.488
11.3.4 O Cenário B2	489
11.4 OS CENÁRIOS SRES A NÍVEL EUROPEU E NACIONAL	490
11.5 REFERÊNCIAS	100

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este capítulo refere as principais características dos cenários socioeconómicos SRES usados na segunda fase do Projecto SIAM, designado por SIAM II. Estes cenários são transversais a todas as vertentes dos estudos efectuados, desde os cenários climáticos futuros às estimativas de impacto e medidas de adaptação. É conveniente ter pelo menos uma compreensão geral das suas características para poder interpretar os resultados obtidos e as incertezas associadas. Este trabalho foi realizado em colaboração com o Projecto MISP (Mitigation Strategies In Portugal).

EXECUTIVE SUMMARY

This Chapter describes in general terms the main characteristics of the socio-economic scenarios SRES, as adapted for Portugal and for the use in the second phase of Project SIAM - SIAM II. These scenarios are transversal to all the studies performed, from future climatic scenarios to sector studies. Therefore, a general overview is required so that the SIAM II results can be correctly interpreted, and various sources of uncertainty understood. The scenarios were developed partially in the context and in collaboration with the Project MISP (Mitigation Strategies In Portugal).

11. Cenários Socioeconómicos

Ricardo Aguiar

11.1 NECESSIDADE E CONCEITO DE CENÁRIOS FUTUROS

Como se sabe, há actualmente um consenso bastante generalizado de que a interferência humana no ciclo do carbono a um ritmo muito elevado, sem paralelo na anterior história do Planeta, se poderá traduzir em alterações climáticas significativas e gravosas. Estima-se que as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) decorrentes das actividades humanas estão a deslocar o equilíbrio Oceano-Atmosfera-Biosfera-Litosfera, promovendo a acumulação de GEE na atmosfera e por consequência a provocar o aquecimento global, a níveis que se tornam significativos numa escala de tempo entre as dezenas e algumas centenas de anos (ver Capítulo 1).

Portanto para poder projectar as futuras alterações climáticas desde logo é necessário estimar as emissões futuras de GEE, digamos nos próximos 100 anos. Naturalmente que neste horizonte tão afastado é necessário ter em conta a evolução da sociedade e da tecnologia. Mas esta evolução também tem que ser considerada para avaliar os impactos das próprias alterações climáticas: efectivamente, os efeitos das alterações no clima de certa região, várias décadas no futuro, têm de ser perspectivados não em relação às condições actuais mas às condições nessa época. Isto aplica-se nomeadamente ao nível e distribuição geográfica da população, ocupação do território, atitudes face ao entorno natural, consumo energético, actividades económicas, capacidade de desenvolvimento e implementação de melhores tecnologias, entre outros aspectos.

Contudo, a experiência ensina que é impossível prever com detalhe o rumo das sociedades e das tecnologias. Na verdade, as *projecções* destes diversos aspectos costumam tornar-se inválidas ao fim de poucos anos, por mais complexa que seja a metodologia usada e a qualidade dos dados históricos utilizados. Poderá ser que o progresso da nossa compreensão das complexidades do mundo humano e natural venha a alterar esta situação; entretanto, é essencial admitir um conjunto de circunstâncias específicas, que permitam a reprodutibilidade, a comparação e a crítica dos resultados dos estudos efectuados. É assim que se chega ao uso de *cenários* do futuro. Os cenários não são previsões ou projecções, mas antes extrapolam tendências do entorno demográfico, social, económico e tecnológico, constituindo descrições internamente coerentes de possíveis «futuros».

Frequentemente na literatura sobre estes assuntos faz-se a comparação entre cenários business-as-usual (continuação no essencial do status quo actual, mas já incluindo as tendências presentes) e cenários alternativos em que se modificam algumas componentes muito concretas do entorno - em geral a aplicação de medidas concretas, consistindo em aperfeiçoamentos da regulamentação, introdução de certos incentivos financeiros, desenvolvimento tecnológico já perspectivados, implementação de boas práticas, etc. Esta abordagem é útil a curto prazo - tipicamente, até 10 a 15 anos - mas não pode ser seguida no médio e longo prazo, em que todas as componentes concretas do entorno mudam. Assim, a construção de cenários para períodos da ordem de 50 a 100 anos, segue uma abordagem diferente. A ideia essencial é a identificação de um pequeno número de parâmetros-chave, ou variáveis mestras, com os quais todos os outros aspectos do entorno estão relacionados. As tendências destas variáveis formam os eixos de referência do espaço de possibilidades de evolução do mundo. Em qualquer momento a sociedade humana está a evoluir traçando uma trajectória nesse espaço de tendências. Os cenários correspondem então a regiões deste espaço.

Um exemplo concreto é o dos cenários criados pelo Projecto «Energy Technology Futures 2050» (NRCan, 2001). Neste exercício, designado ETF 2050, os eixos do espaço de possibilidades consistem na importância menor ou maior da protecção do entorno natural, dos mercados e da inovação tecnológica (ver Figura 11.1). Neste caso particular, a população é uma variável exógena com comportamento fixo, mas todas as outras variáveis socioeconómicas e tecnológicas dependem das três já indicadas. Os cenários possíveis são definidos nas regiões cerca dos vértices do cubo esquematizado na Figura 11.1.

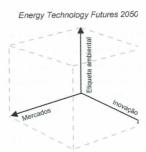


Figura 11.1 — Exemplo de cenarização a longo prazo: cenários ETF 2050 do NRCan

11.2 A CENARIZAÇÃO SRES DO IPCC

O Projecto SIAM II obteve acesso aos dados dos modelos climáticos HadCM3, HadRM2 e HadRM3 do Hadley Centre (ver Capítulo 2), com resultados para os montantes de emissões correspondentes a vários cenários SRES (sigla do relatório Special Report on Emissions Scenarios) desenvolvidos no âmbito do IPCC (IPCC, 2002). Naturalmente, por uma questão de coerência, estes mesmos cenários foram também adoptados para os estudos de impacto e adaptação do SIAM II.

A cenarização SRES é muito complexa e abrangente: em primeiro lugar porque os cenários são traçados para a escala planetária; em segundo lugar porque a dimensão do espaço de possibilidades é bastante elevada; e em terceiro porque todas as variáveis são endógenas — como é o caso das variáveis demográficas, ao invés do que, por exemplo, se passa no cenário ETS 2050, antes referido. Uma descrição completa da cenarização SRES pode ser encontrada no Relatório ao IPCC mencionado anteriormente (IPCC, 2002).

Simplificando muito, é possível esquematizar a cenarização SRES usando apenas duas variáveis mestras, que podemos qualificar de «tipo de governação» (regional vs. global), e «prevalência de valores» (economia vs. ambiente) (ver Figura 11.2). São definidos assim quatro cenários, A1, A2, B1, B2. De facto, devido aos eixos «ocultos» na Figura 11.2 seria mais correcto dizer que se trata de famílias de cenários (e na realidade foram tratados 40 cenários gerados com 6 modelos diferentes). Assim, por exemplo, o cenário A1 tem variantes conforme o tipo de abastecimento energético que predomina a nível mundial (origem fóssil, renovável ou mista), sendo de realçar que o SIAM II usou o subcenário A1FI, caracterizado pelo qualificativo fossil intensive (FI).

As tendências contraditórias que orientam cada eixo encontram-se hoje em dia todas presentes. Assim, não é possível dizer que caminhamos decididamente no sentido de um dos cenários, ou que estamos presentemente mais alinhados com um deles.

Tomemos o caso do eixo «tipo de governação»: a coordenação «global» é característica dos cenários A1 e B1, mas poderia ser obtida através de regulação directa por meio de entidades governamentais como a Organização das Nações Unidas (ONU) ou a Organização do Comércio Livre (metodologia mais característica do cenário A1) ou por acordos internacionais voluntaristas do tipo Protocolo de Quioto, Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar ou Convenção sobre Diversidade Biológica (tipicamente mais no espírito do cenário B1) ou ainda por outras formas de auto-regulação da dinâmica de globalização que nos é difícil imaginar ou prever.

Cenarização IPCC Special Report on Emission Scenarios

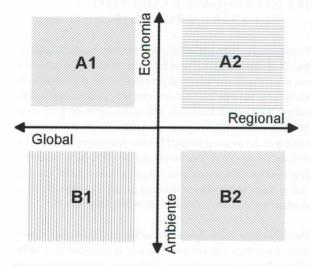


Figura 11.2 – Genarização a longo prazo do IPCC: cenários SRES, dominados pelo tipo de governação (eixo horizontal) e valores predominantes (eixo vertical)

Quanto ao eixo de «valores» é mais intuitivo e seria até redundante apontar exemplos de tendências «ambientais» vs. «económicas» na nossa sociedade actual. Dito isto, é preciso não encarar os cenários B1 e B2 como «verdes» e os cenários Al e A2 como «cinzentos», em particular a nível regional aliás a nomenclatura (A1, A2, B1, B2) é propositadamente fria para não nos induzir a fazer esta identificação simplista. Para sermos concretos, tomemos o caso da protecção de uma determinada área protegida num país da Europa. Nos cenários B1 e B2 os cidadãos têm em grande apreço o valor da zona em termos de reserva ecológica e tentam não interferir com ela (inclusive via regulamentação específica para zonas protegidas). Mas nos cenários A1 e A2 a mesma zona pode também ser protegida dado o seu valor económico em termos de prestação de serviços, por exemplo para usufruto da paisagem ou para actividades de lazer. Por outro lado, no cenário Al a pressão demográfica diminui e é elevada a eficiência do uso de energia, do tratamento de resíduos, entre outros, enquanto no cenário B2 a pressão demográfica aumenta e é menor a eficiência das tecnologias energéticas e menores também os recursos que é possível atribuir à preservação da zona. Assim, num caso muito concreto, o cenário Al poderia até resultar mais «verde» do que o cenário B2, embora este esteja supostamente mais atento aos valores naturais e ambientais e à sua protecção.

Deste exemplo intui-se já que os cenários SRES têm características gerais a nível global, mundial, mas que a nível regional a situação pode ser bastante diferente. Por outro lado certos «blocos regionais» têm evoluções não muito diversas sob os vários cenários, tendo para nós particular interesse o caso paradigmático da Europa. Assim, por exemplo no caso da África subsariana, o futuro em cenários de maior equidade A1 e B1 é traçado com elevado desenvolvimento económico e crescimento da população moderado, enquanto nos cenários A2 e B2 o crescimento da população é grande e o desenvolvimento económico mais lento. Mas no caso da Europa a estrutura demográfica já hoje existente implica apenas modestos acréscimos ou decréscimos de população, e a acumulação de capital e tipo de economia já existentes asseguram sempre um elevado desenvolvimento económico no futuro em termos de rendimento per capita, apenas sucedendo que tem tonalidades diferentes conforme cada cenário.

Antes de descrever detalhadamente cada cenário, há alguns outros aspectos gerais importantes para a sua compreensão e utilização correcta, que iremos abordar de seguida.

Os cenários SRES não são «catastrofistas»: não há desequilíbrios graves que afectem a sociedade ou a economia globais de forma a torná-las irreconhecíveis face ao padrão actual. Aliás todos os cenários assumem «progresso», em termos dos critérios do Índice de Desenvolvimento Humano da ONU: simplesmente esse progresso é mais acentuado em alguns cenários do que noutros e surge a ritmos diferentes a nível regional.

Não constituindo previsões ou projecções, os cenários SRES não são – não podem ser – explícitos em relação a assuntos como regulamentos, tecnologias, ou comportamentos sociais específicos no futuro. Por exemplo, os cenários podem incluir maior eficiência na distribuição de energia, mas não podem dizer se isso será obtido por via da utilização do vector hidrogénio, de cabos supercondutores à temperatura ambiente, de feixes de microondas, ou por alguma outra tecnologia actualmente ainda desconhecida ou que nos pareça muito improvável de momento.

É importante salientar também que os cenários SRES não incluem medidas especificamente dirigidas à adaptação ou mitigação das alterações climáticas. Assim, a adopção dos cenários SRES, tem do ponto de vista do Projecto SIAM, a excelente característica de não contribuir para enviesar os estudos de impacto e adaptação. Note-se, no entanto, que há características dos cenários que coincidem com medidas de adaptação e/ou mitigação. Por exemplo, os impactos da subida de temperatura estival no aumento do consumo de energia para arrefecimento de edificios podem ser contrariados por uma maior eficiência energética — o que de qualquer

forma já é suposto acontecer em todos os cenários, mas em particular nos cenários Al e Bl. Outro exemplo: o aumento da florestação é uma medida de mitigação das alterações climáticas mas é também uma característica intrínseca dos cenários Bl e B2.

Finalmente, uma vez que os cenários têm poucas informações quantitativas, são dirigidos na sua intenção inicial para a estimativa de emissões de GEE, e consistem, em grande parte, na descrição de tendências e atitudes, como é possível usá-los na prática para estudos de impacto e de medidas de adaptação? Um exemplo permite clarificar este ponto: suponhamos o caso de certa cultura, por exemplo o milho ou o arroz, num país da actual zona temperada. Admita-se que o clima futuro, caracterizado por uma elevação da temperatura média e pela redução dos recursos hídricos disponíveis para rega, dificulta esta cultura. O tipo de impacto resultante em cada cenário seria diferente. A utilização de novas variedades é em qualquer caso uma opção de adaptação. Nos cenários A1 e B1 existem recursos económicos e elevada tecnologia para desenvolvimento destas variedades mais resistentes e ainda recursos e tecnologia partilháveis a nível mundial. Assim esta adaptação seria provavelmente viável no caso de Bl, em que o impacto do clima é menos sério, do que em Al. Mas em Al a importação seria uma alternativa economicamente atractiva ao cultivo, de modo que tal cultura tenderia a desaparecer. Já em A2 e B2 temos um impacto climático que é intermédio entre A1 e B1. Por outro lado, nestes cenários A2 e B2 é privilegiada a auto-suficiência e são mais escassos e menos partilhados a nível global os recursos para desenvolvimento de novas variedades. Admitamos então que a adaptação usando novas variedades tem um sucesso moderado. Nesse caso tal cultura permaneceria em A2, mas apenas nas regiões onde fosse competitivo com culturas alternativas (pendor económico); e também em B2, mas apenas nas regiões onde não aumentasse o stress sobre as disponibilidades e reservas hídricas superficiais e subterrâneas (pendor ambiental). Assim o mesmo tipo de impacto climático sobre uma actividade específica, a cultura do arroz, teria quatro respostas qualitativamente bem diferentes, conforme o cenário admitido.

11.3 OS CENÁRIOS SRES A NÍVEL GLOBAL

O esquema apresentado na Figura 11.3 mostra, sob a forma de tendências, as principais características dos cenários SRES a nível global. Em todos os casos é grande o aumento de emissões de GEE nos próximos 100 anos e portanto em todos os casos as alterações climáticas são significativas. Mas o cenário A1FI é o que tem os maiores níveis de emissões e impactos sobre o ambiente, enquanto que o cenário B1 é o mais moderado. Note-se que a população mundial continua

a aumentar em todos os cenários; mas em Al e Bl só cresce até cerca de 2050, diminuindo a seguir, ao contrário do que se passa em B2 e especialmente em A2, em que só estaciona para lá do horizonte da cenarização, ou seja, depois de 2100. Por razões diversas, embora num contexto comum de aumento da população global, a importância da agricultura cresce em todos os cenários. A nível regional estas características dos cenários podem ser mais diferenciadas ou mesmo muito diferentes.

11.3.1 O Cenário A1

No SIAM I, o cenário A1 designou-se por «Economia Global», mas poderíamos igualmente chamá-lo «Conforto e Eficiência Sem Fronteiras».

Trata-se de um futuro com elevada equidade, nomeadamente económica e com tendência para a aproximação entre os rendimentos *per capita* nos actuais países «ricos» e «pobres». O comércio global é intenso, assegurando uma boa afectação de recursos e redistribuição da riqueza global. O crescimento económico mundial continua a manifestar-se no seguimento da tendência média verificada desde 1850, ou seja, cerca de 3 % por ano. O rendimento pessoal é elevado, tal como a esperança de vida. No entanto as atitudes face ao conforto pessoal, nomeadamente na vertente económica e financeira, conduzem à proliferação de famílias bastante mais pequenas do que actualmente, nomeadamente na África, Ásia e América do Sul. A população mundial chega então a um máximo de 9000 milhões em 2050, mas decresce depois para 7000 milhões em 2100.

Os recursos energéticos e minerais continuam abundantes devido ao rápido progresso tecnológico dado que este reduz as necessidades de recursos naturais e aumenta as reservas economicamente recuperáveis. O elevado progresso tecnológico assegura também uma contínua redução da intensidade energética do PIB, da ordem de -1,3 % por ano.

Na primeira fase deste futuro, ou seja, até cerca de 2050, há mais consumo de produtos animais (carne, peixe, leite, entre outros) mas este consumo decresce mais tarde devido a uma melhor educação e preocupação com a qualidade de vida e a longevidade.

A posse de bens é elevada: existem mais carros e casas por família e a urbanização é extensa. Estes factores e ainda a busca de conforto levam a um elevado consumo de bens e serviços e ao aumento da mobilidade individual. O preço da terra é alto e cresce mais rapidamente do que o rendimento. São necessárias densas redes de transportes nacionais e internacionais. Estas são também condições propícias para uma intensificação, numa fase inicial, da agricultura e pecuária.

O ambiente é visto de uma forma utilitária, de acordo com a sua influência na economia. A visão actual de «conservação» transformar-se-á na «gestão» e *marketing* de serviços relacionados com o usufruto das zonas naturais protegidas.

Sabemos que a história é contingente — pequenas divergências nas fases iniciais podem conduzir, de forma irreversível, a caminhos bastante diferentes — e o cenário A1 é particularmente sensível neste aspecto. Em particular, do ponto de vista do abastecimento energético, há vias com impactos no ambiente claramente distintos, conforme o tipo de fontes primárias de energia prevalecente. Dos três subcenários estudados pelo IPCC — A1 FI (Fossil intensive), A1 B (Balance fossil energy /others) e A1 T (Technologies post-fossil), o SIAM II usou a versão A1 FI para assegurar a compatibilidade com os dados dos cenários climáticos disponíveis.

11.3.2 O Cenário B1

No quadrante oposto ao de A1, na Figura 11.2, está o cenário B1, designado no SIAM I por «Sustentabilidade Global», a que deveríamos também acrescentar o qualificativo de «Equitativa».

	População	Economia	Ambiente	Equidade	Tecnologia	Globalização	Emissões
A1·FI	/	1	1	~	1	1	1
A2	1	~	*	~	1	-	1
B1	/*	1	1	~	1	~	1
B2	1	~	1	~	~	-	1

Figura 11.3 - Linhas de força dos cenários SRES a nível global; no cenário A1 apresenta-se a variante Fossil Intensive (FI)

É um cenário com elevadas preocupações sociais e ambientais, com equidade e educação elevadas, tanto a nível pessoal como dos povos e nações. Trata-se, em suma, de uma implementação bem sucedida a nível global do conceito de desenvolvimento sustentável.

Há neste cenário um rápido desenvolvimento e difusão de tecnologias com ênfase na eficiência do uso de recursos energéticos e materiais e na reciclagem. Resultam daí as emissões mais baixas do conjunto dos cenários SRES. O crescimento económico global é apenas um pouco menor do que em Al, mas existe maior ênfase na qualidade de vida a nível não económico.

O padrão de evolução da população é o mesmo do que em Al, embora por razões nem sempre coincidentes — por exemplo a preocupação com a possível desagregação e colapso dos sistemas naturais causada pela acção humana.

O rendimento *per capita* é elevado – apenas um pouco menor do que em Al – devido à alta produtividade e eficiência. A economia tem um enfoque maior em serviços do que em bens e em qualidade em lugar de quantidade.

De qualquer forma estes efeitos resultam, tal como em Al, de uma acentuada redução da intensidade energética, neste caso acompanhada por uma transição suave das fontes primárias de energia fóssil para as energias renováveis, transitoriamente com um aumento do consumo de gás natural. A poluição é muito controlada e regulamentada, e a produção total de resíduos e as emissões de GEE e de outros poluentes baixam continuamente.

Há uma elevada preocupação com a preservação dos solos, com reflexos no aparecimento de cidades compactas e na redução das necessidades de mobilidade urbana e suburbana. A agricultura procura ser sustentável e de baixo impacto. As áreas naturais protegidas são numerosas e extensas. Todas estas condições se reflectem num elevado preço dos produtos agrícolas e em especial dos produtos animais, cujo consumo *per capita* passa a ser menor.

11.3.3 O Cenário A2

Ao cenário A2 chamou-se no SIAM I «Proteccionismo», correspondendo a uma das suas características predominantes e, numa expressão mais longa mas mais explícita, poderíamos qualificá-lo como «Auto-Suficiência Regional».

É mais fácil esquematizar os cenários A2 e B2 por contraste com o par A1 e B1. Assim, em relação a A1 ou B1, o cenário A2 é um futuro com menos equidade, mais tensões internacionais, menos cooperação internacional, menos mobilidade de pessoas, ideias e capitais – logo menos crescimento económico, e com a tecnologia a desenvolver-se e a generalizar-se mais devagar.

Existe uma maior ênfase na vida familiar e as famílias tendem a ser mais numerosas do que em A1 e B1. A população mundial cresce continuamente até atingir 15 000 milhões em 2100.

Todos estes factores se conjugam para conduzirem a um menor rendimento pessoal e nacional. Aliás o desenvolvimento de tecnologia é moderado pela escassez de recursos, pelo relativo isolamento dos blocos regionais, e é além disso condicionado pelas condições locais, especialmente no que respeita a recursos energéticos e minerais, cultura e educação.

Onde os recursos naturais são elevados, o seu uso é intenso e predominam as fontes fósseis de energia. Onde os recursos naturais são mais escassos, tem alta prioridade a autosuficiência: a minimização de importações, a redução da intensidade energética, a «desmaterialização» dos bens, a optimização do uso dos recursos locais, a utilização de energias renováveis onde haja espaço e clima propício e a utilização da energia nuclear nas zonas mais populosas. Globalmente a intensidade energética e as emissões de GEE são mais elevadas do que nos cenários B1 e B2.

A elevada população conduz a uma forte procura de alimentos e portanto a que actividades de agricultura, pecuária e pescas, sejam muito valorizadas e alvo de investigação científica e desenvolvimento tecnológico intensos. As zonas naturais são geridas de forma semelhante à do cenário Al, ou seja, na base do seu valor económico para a prestação de bens e serviços.

Em conclusão, o cenário A2 é semelhante a B1 mas tem maior ênfase em iniciativas locais e é menos bem sucedido na cooperação internacional, no aumento global de equidade, no desenvolvimento económico e tecnológico, e na redução da intensidade energética e das emissões de GEE. Contudo neste último aspecto é melhor, a nível global, do que A1.

11.3.4 O Cenário B2

Finalmente, no quadrante oposto ao de A2, na Figura 11.2, está o cenário B2, designado no SIAM I por «Sustentabilidade Rural», e que poderíamos também designar por «De Volta à Natureza e à Comunidade».

Tal como em B2 a população mundial cresce continuamente, mas com um máximo de apenas 10 000 milhões

em 2100. Contudo regionalmente o padrão de evolução é muito variável.

Aliás, em vários aspectos, representa um mundo mais heterogéneo do que em A1 ou B1. Regiões de rápido desenvolvimento económico mas com poucos recursos (por exemplo a Europa e o Japão) podem desenvolver cooperação a nível regional, especialmente na tecnologia, com o objectivo de reduzir o uso de recursos naturais e a intensidade energética do PIB (-1 % por ano a nível global).

Há neste cenário uma ênfase na auto-suficiência regional e mesmo local, em particular no uso de recursos e produtos locais. Consequentemente a agricultura é altamente atractiva. Mais ainda do que noutros cenários, a redução do consumo de produtos animais *per capita* é grande, em especial nas regiões de alta densidade populacional.

A preocupação com a sustentabilidade do uso dos solos é elevada, nomeadamente na preservação de zonas naturais. Isto requer uma investigação científica e desenvolvimento tecnológico elevados em transportes e no abastecimento de energia das zonas urbanas. As atitudes voluntaristas são muito relevantes neste cenário e a combinação das várias tendências e factores referidos traduz-se na redução das necessidades de mobilidade urbana e suburbana, no menor uso do automóvel e na diminuição da extensão dos subúrbios.

É preferido o uso de tecnologias de baixo impacto ambiental e de recursos energéticos renováveis onde quer que existam, mas globalmente a energia fóssil perde domínio devagar. De facto, os recursos para investigação e desenvolvimento e a disseminação de tecnologias são menores do que em A1 ou B1. Esta característica, em conjunção com uma população mais elevada, resulta a nível global numa eficiência energética menor e num maior uso de recursos do que em A1 ou B1. As emissões de GEE globais são mais elevadas do que em B1, embora menores do que nos outros dois cenários.

11.4 OS CENÁRIOS SRES A NÍVEL EUROPEU E NACIONAL

Na aplicação aos estudos do SIAM II interessa em particular perspectivar os cenários SRES para o bloco regional Europa. Foi já mencionado que a este nível as diferenças entre cenários são menos significativas do que a nível global ou noutros blocos regionais. Tendo presente a súmula da secção anterior sobre os quatro cenários, é preferível começar por apontar as semelhanças entre cenários e só depois discutir as diferenças.

A estabilização da população e da urbanização dá-se mais cedo do que a nível global, cerca de 2030 a 2040, e com

redução posterior nos casos Al e Bl. Os pequenos núcleos urbanos praticamente desaparecem, em favor das cidades médias e grandes. Existe uma elevada eficiência no uso de energia e outros recursos. A tendência é forte no sentido da descarbonização da economia e da utilização de energias renováveis. A protecção do ambiente é um tema central. A economia baseia-se fortemente em serviços - lazer, comunicações e gestão do ambiente. Há menos indústria pesada do que actualmente e todos os bens são sujeitos a grandes esforços de desmaterialização e reciclagem. É elevada a valorização dos produtos agrícolas e animais. Existem, é certo, diferentes motivações para o progresso em cada cenário nas várias vertentes - protecção ambiental, eficiência energética, etc. - mas o resultado final é relativamente insensível à origem destas motivações. Trata-se então mais de diferenças na ênfase das motivações sociais e políticas do que nos resultados finais.

As diferenças entre cenários estão essencialmente relacionadas com o valor absoluto da população e o alcance do progresso nos vários sectores. De acordo com o pendor de cada um dos cenários descritos na secção anterior, são maiores ou menores as trocas comerciais, a abertura de mercados e a cooperação internacional, a mobilidade de pessoas e transporte de mercadorias, a origem do principal abastecimento energético, a importância da agricultura, pecuária e pesca locais face a importações e à eficiência das melhores tecnologias disponíveis.

Em particular, no caso de Portugal poderemos apontar as seguintes tendências e diferenças entre os vários cenários:

Demografia — manutenção a longo prazo da população face ao valor actual em A1 e B1, ou seja, cerca de 9 700 000 habitantes; aumento em A2 para cerca de 10 700 000 habitantes e redução em B2 para cerca de 8 900 000 habitantes. Em todos os cenários há uma forte redução nas zonas não urbanas; tendo em conta a variação das dimensões das famílias, o número de habitações regularmente ocupadas aumenta para números da ordem de 5 100 000 em A1 e B1, 4 900 000 em A2 e 4 500 000 em B2.

Ocupação do território — desaparecimento dos montes e aldeias isoladas e concentração em vilas e cidades; no entanto há um aumento de segundas habitações para lazer e turismo rural e ambiental; aumento da pressão sobre a zona litoral resultante em parte do desenvolvimento do turismo. Note-se que estes resultados não incluem os impactos das alterações climáticas sobre a localização específica das zonas preferidas para habitação e lazer.

Zonas Naturais – em A1 e A2, as zonas de interesse ambiental e paisagístico são «ajardinadas» para serviços relaciona-

dos com lazer e turismo; em A2 deverá haver no entanto uma redução das áreas destas zonas; em B1 e B2 pelo contrário há um aumento das áreas protegidas e reservas naturais, com limitação da pressão turística, inclusive por meio de regulamentação adequada.

Indústria e Serviços – conforme foi já referido, em todos os cenários continua a deslocação da economia da produção de bens para o fornecimento de serviços, em especial nos cenários A1 e B1; cresce a importância do lazer e do turismo.

Transportes — no cenário A1 há um grande aumento da mobilidade urbana e de longa distância e também do transporte de mercadorias, embora com alta eficiência e redução do peso específico das mercadorias; em B1 e A2 as necessidades de mobilidade e transporte urbano são comparativamente menores e atingem um mínimo em B2.

Energia — dada a inexistência de recursos naturais fósseis em Portugal, a oferta de energia endógena deve deslocar-se para as fontes primárias renováveis, e eventualmente também para a fonte primária nuclear no caso de A1; a parcela de auto-suficiência deverá então crescer em todos os cenários, mas menos no caso de A2; quanto à procura de energia, cresce *per capita* em todos os cenários, mas mais em A1 e A2; estas tendências, em conjunção com as diferenças em eficiência energética já assinaladas, resultam num crescimento total da procura, alto em A2, moderado em A1 e B2, mas apenas ligeiro em B1.

Agricultura – a procura de produtos agrícolas continua elevada em todos os cenários; no cenário A1 há maior tendência para cultivar espécies caracteristicamente nacionais (por exemplo, vinha, olival, sobreiro), com produtividade melhorada por engenharia genética, e para desenvolver uma agricultura, geralmente de alto impacto, mas com redução da adubação e dos pesticidas químicos em relação à actualidade; no cenário A2 a agricultura é especialmente importante, produz-se uma grande variedade de espécies, com produtividade melhorada por engenharia genética, e com extensão do regadio; no cenário B1 a agricultura é importante mas com características de baixo impacto, privilegiando, tal como em A1, as espécies com características locais, mas com uso apenas dos solos com boa apetência agrícola, com prevalência de adubação natural e protecção integrada, com o melhoramento de espécies por selecção e com a introdução de culturas energéticas (para produção de fontes de energia), em regadio; finalmente o cenário B2 é semelhante ao cenário

Bl mas com maior ênfase na auto-suficiência, com um leque de espécies mais vasto e sendo a agricultura frequentemente uma segunda actividade da população urbana.

Pecuária – A procura de produtos animais é elevada apenas no cenário A2, com a produtividade aumentada por via de investigação e desenvolvimento; nos restantes cenários a procura de produtos animais é reduzida no longo prazo; no cenário A1 a pecuária faz-se apenas em relação às espécies de elevada produtividade na nossa região e com pendor essencialmente industrial; finalmente, em B1 e B2 procura-se fazer uma pecuária de baixo impacto e com espécies o mais possível compatíveis com a ecologia de cada região.

Pescas – Um traço comum a todos os cenários é o aumento da importância da aquacultura relativamente à pesca no mar; em A2 a procura é elevada e as capturas são feitas no limiar de sustentabilidade local, com redução apenas no caso das espécies localmente ameaçadas; em A1 a situação é semelhante, mas a procura é reduzida no longo prazo; a procura também se reduz nos cenários B1 e B2, sendo que, nestes casos, as capturas são feitas bem abaixo do limiar de sustentabilidade; a diferença entre os dois cenários resulta de que em B1 a gestão dos *stocks* e biodiversidade é mais do tipo global que local, e mais coordenada com a dos países vizinhos do que em B2.

Florestas — os cenários A1 e A2 projectam a manutenção da procura de papel e madeira, e indicam uma maior tendência para povoamentos de espécies de maior produtividade e mais adaptadas ao solo e clima de cada região, aliás melhoradas e protegidas por engenharia genética; muitas zonas passam a ser utilizadas para lazer e não para fins industriais; o controlo de incêndios é elevado, embora com menor eficácia em A2 do que em A1; em contrapartida, em B1 e B2 reduz-se a procura de papel e madeira, há renaturalização de algumas zonas (com introdução de outras folhosas e resinosas), significativa redução das zonas de floresta industrial e um apertado controlo de incêndios.

De novo se menciona e agradece a colaboração do Projecto MISP (Aguiar, 2003), no qual se elaboraram modelos de longo prazo destes e de outros aspectos sectoriais dos cenários SRES adaptados à realidade nacional e cujos resultados quantitativos foram, em alguns sectores, utilizados no SIAM II em estudos de impactos e adaptação às alterações climáticas.

11.5 REFERÊNCIAS

- Aguiar, R., 2003, Sector Energético, in Relatório do Projecto «Mitigation Strategies for Portugal» (MISP) F. D. Santos (ed.), Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- IPCC, 2002, Special Report on Emissions Scenarios. Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). Eds. Nebojsa Nakicenovic e Rob Swart, Holanda. URL http://www.grida. no/climate/ipcc/emission/index.htm.
- NRCan, 2001, Energy Technology Futures 2050. National Resources Canada, Canada. URL http://www2.nrcan.gc.ca/es/etf/etf2050/index_e.asp.