



Universidade de Aveiro

2013

Departamento de Ambiente e Ordenamento

**Teresa Margarida
Gomes Alves**

**Alterações Climáticas: cenários
socioeconómicos para a Ria de Aveiro**



**Teresa Margarida
Gomes Alves**

**Alterações climáticas: cenários socioeconómicos
para a Ria de Aveiro**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão e Políticas Ambientais, realizada sob a orientação científica da Doutora Maria de Fátima Lopes Alves, Professora Auxiliar do Departamento de Ambiente e Ordenamento, da Universidade de Aveiro e co-orientação da Doutora Myriam Alexandra dos Santos Batalha Dias Nunes Lopes, Professora Auxiliar do Departamento de Ambiente, da Universidade de Aveiro.

O júri

Presidente

Doutora Myriam Alexandra dos Santos Batalha Dias Nunes Lopes,
Professora auxiliar do Departamento de Ambiente e Ordenamento, da
Universidade de Aveiro

Doutor Carlos Daniel Borges Coelho,
Professor auxiliar do Departamento de Engenharia Civil, da Universidade de
Aveiro

Doutora Maria de Fátima Lopes Alves,
Professora auxiliar do Departamento de Ambiente e Ordenamento, da
Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Às orientadoras, Professora Fátima Alves e Professora Myriam Lopes, pelo apoio, empenho, paciência, envolvimento, críticas, sugestões e excelente condução. À sua boa disposição sempre presente nas reuniões.

Aos meus pais e família que sempre me apoiaram, acreditaram em mim e nunca me deixaram desistir. Ao João pela paciência e incansável apoio.

Este trabalho foi parcialmente financiado por fundos FEDER e por fundos nacionais, através da fundação para a Ciência e Tecnologia, programa operacional factores de competitividade (COMPETE), no âmbito do projecto CLICURB.

Palavras-chave

Cenários Socioeconómicos, Alterações Climáticas, Ria de Aveiro.

Resumo

O presente trabalho de investigação visa estudar os impactes previstos pelo IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) numa escala global, nos cenários socioeconómicos, aplicados à escala regional e local da Ria de Aveiro e da zona costeira envolvente. Os cenários a utilizar encontram-se disponíveis na base de dados do IPCC. Esta informação, juntamente com os dados ambientais e cenários também recolhidos por esta base de dados, foram importantes para caracterizar a vulnerabilidade e a capacidade de adaptação/ resiliência dos sistemas sociais e económicos em relação às Alterações Climáticas (AC). Assim, foi possível reconhecer e trabalhar indicadores apropriados para a elaboração dos cenários socioeconómicos, identificando todos os impactes associados às AC. Para tal foram utilizados os dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), onde foram escolhidos os indicadores mais apropriados para a zona lagunar e compatíveis com os indicadores socioeconómicos dos cenários SRES do IPCC, para os cenários A1, A2, B1 e B2. A metodologia usada foi baseada em dois documentos, o Plano Estratégico de Cascais face às AC, sector cenários socioeconómicos e no documento do Município de Sintra (Cenários socioeconómicos de longo prazo para o Município de Sintra).

Para a Região da Ria de Aveiro, o Cenário que mais se enquadrará, será o Cenário A1, onde se prevê que a Ria se torne numa região de crescimento económico e tecnológico, onde a população se manterá constante.

keywords

Socioeconomic scenarios, climate change, Ria de Aveiro.

Abstract

This research work aims to study the impacts predicted by the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) on a global scale, the socio-economic scenarios, applied to regional / local Ria de Aveiro and the surrounding coastal zone scale. The scenarios to be used are available in the database of the IPCC. This information, along with environmental data and scenarios also collected by this database, were important to characterize the vulnerability and adaptability / resilience of social and economic systems in relation to Climate Change (CC). Thus, it was possible to recognize and work appropriate indicators for the development of socioeconomic scenarios, identifying all impacts associated with CC. We used the statistical data provided by the National Statistics Institute (INE), where the most appropriate indicators for the lagoon area and compatible with socio-economic indicators of the IPCC SRES scenarios, for scenarios A1, A2, B1 and B2 were chosen for this. The methodology used was based on two documents, the Strategic Plan address the Cascais AC, sector and socio-economic scenarios in the municipality of Sintra (long-term socio-economic scenarios for the municipality of Sintra) document.

For the region of Aveiro, the scenario that more will fit will be the Scenario A1, which is expected that Ria becomes a region of economic and technological growth, where the population will remain constant.

Índice

1	Introdução	1
2	Estado de Arte	3
2.1	Alterações climáticas:	3
2.2	Cenários:	8
2.3	Cenários Socioeconómicos:	15
2.3.1	Cenários do IPCC	15
2.3.2	Cenários socioeconómicos para Portugal	20
3	Análise de casos de estudo	26
3.1	Município de Sintra	26
3.2	Município de cascais	30
3.3	Plano de gestão das bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis: Cenários prospectivos de desenvolvimento socioeconómico	33
4	Caracterização da região da Ria de Aveiro	36
4.1	Caracterização socioeconómica da Região da Ria de Aveiro	37
4.2	Caracterização da Ria no contexto das alterações climáticas	39
4.3	Cenários SRES para a Ria de Aveiro	41
4.3.1	Metodologia	41
5	Resultados:	43
6	Discussão:	55
7	Conclusão:	57
8	Referências Bibliográficas	59
	Anexo I: Resumo dos estudos de caso sobre o desenvolvimento de cenários socioeconómicos ..	69
	Anexo II: Tabelas dos indicadores utilizados para os cenários SRES	70

Índice de Figuras

Figura 1 - Organização dos quatro cenários do MA em relação aos dois eixos de incerteza	14
Figura 2: Esquema das quatro narrativas usadas nos cenários SRES	18
Figura 3: População do Município de Cascais para os cenários SRES.	31
Figura 4: Projecções do nº de ocupantes temporários para os diferentes cenários.....	35
Figura 5: Região Centro de Portugal (NUT III Baixo Vouga)	37
Figura 6: Metodologia aplicada para a determinação do cenário SRES para a Ria de Aveiro.	42
Figura 7: População residente para o Cenário A2	43
Figura 8: Percentagem de Poder de compra para o Cenário	44
Figura 9: Valor Acrescentado Bruto do Sector Industrial para o Cenário A1	45
Figura 10: Valor Acrescentado Bruto do sector de serviços para o Cenário A1	46
Figura 11: VAB do sector da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca para o cenário A1	47
Figura 12: Número de edifícios para o Cenário B2	48
Figura 13: Número de Alojamentos familiares clássicos de residência habitual para os cenários A1/B1	49
Figura 14: Número de edifícios de serviços para o cenário A1	50
Figura 15: Superfície agrícola utilizada para o cenário A2	51
Figura 16: Consumo de água por habitante para o cenário B2	52
Figura 17: Produção de resíduos urbanos para o cenário A1	53

Índice de Tabelas

Tabela 1: Cenários socioeconómicos aplicados em Portugal	25
Tabela 2 - Indicadores socioeconómicos do Município de Sintra	27
Tabela 3: Consumo de água <i>per capita</i> do Município de Sintra relativo aos cenários SRES	29

Lista de abreviaturas

AC - Alterações Climáticas

AEA - Agência Europeia do Ambiente

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

BAU - *Business As Usual*

CISEP- Centro de Investigação Sobre Economia Portuguesa

EEA - *European Environmental Agency*

FDR - Factor de Dinamismo

GEE - Gases com Efeito de Estufa

GEPE- Gabinete de Estatística, Planeamento e Educação

INE - Instituto Nacional de Estatística

IPCC - *Intergovernmental Pannel on Climate Change*

IpC - Poder de Compra

MA - *Millenium Environmental Assessement*

PGBH - Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas

PIB - Produto Interno Bruto

PPC - Percentagem do Poder de Compra

PORDATA - Base de Dados Portugal Contemporâneo

SRES - Special Report on Emissions Scenarios

OMM - Organização Mundial Meteorológica

ONG - Organização Não Governamental

ONU- Organização das Nações Unidas

UE - União Europeia

VAB - Valor Acrescentado Bruto

1 INTRODUÇÃO

As Alterações Climáticas (AC) são reconhecidas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e o Homem já enfrentaram. As temperaturas continuam a aumentar, os modelos de precipitação estão a ser modificados, os glaciares e a neve estão a derreter e o nível médio das águas do mar encontra-se a subir. Tais situações esperam-se que prossigam e que se tornem cada vez mais frequentes, assim como, os fenómenos climáticos extremos (inundações e secas). Na Europa, os impactes e as vulnerabilidades no que respeita à natureza, à economia e à saúde são alterados consoante as regiões, os territórios e os sectores económicos.

As AC constituem portanto, uma pressão acrescida para os ecossistemas, levando uma diversidade de plantas e espécies animais a deslocarem-se para outras regiões. Esta situação afecta negativamente a agricultura, a silvicultura, a produção de energia, o turismo e as infra-estruturas em geral. Para minimizar tal situação foi necessário implementar medidas de mitigação e de adaptação que abrangessem ações para os diversos níveis da tomada de decisão, desde o internacional, ao nacional e local, envolvendo neste caso os municípios, instituições públicas e privadas.

Estudos mais recentes sobre a Região da Ria de Aveiro, no contexto das alterações climáticas, têm dado a conhecer diversos cenários prováveis num futuro, a médio e longo prazo, baseados em indicadores ambientais fortemente limitados nas suas consequências, nas populações ribeirinhas e nas actividades económicas. O modelo de cenários utilizados, neste género de estudos, foi criado e desenvolvido pelo IPCC (*Intergovernmental Panel On Climate Change*). Os cenários SRES (*Special Report on Emission Scenarios*) são os mais aplicados, para determinada situação ou região, quando se tem como objectivo caracterizar indicadores demográficos, socioeconómicos e tecnologias de condução que estejam implícitos nas emissões antrópicas de gases causadores de AC, ou quando se quer caracterizar a sensibilidade, capacidade de adaptação e vulnerabilidade dos sistemas sociais relativamente às AC.

Neste âmbito, o objetivo principal desta dissertação é determinar o cenário que mais se adequa para a Região da Ria de Aveiro. No entanto, existem outros objectivos que são necessários ser cumpridos para que este trabalho seja terminado com sucesso, tais como, a determinação dos indicadores apropriados para a elaboração dos cenários socioeconómicos e a identificação de potenciais impactes associados ao cenário escolhido para a zona em estudo e que estão direta ou indirectamente associados às AC. De salientar que neste estudo, não foram criados cenários com base nos cenários SRES, foram sim analisados cenários socioeconómicos já existentes para os municípios de Sintra e Cascais, tendo-se analisado e discutido, o modo como os referidos cenários, juntamente com indicadores apropriados, se comportariam se fossem aplicados para a Região da Ria de Aveiro.

2 ESTADO DE ARTE

2.1 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS:

A temática das Alterações Climáticas (AC) é, de uma forma geral, de cariz global pois, desde os finais do Século XX, que a comunidade internacional tem vindo a analisar e a reflectir este assunto. Tal tem vindo a confirmar-se, uma vez que, a problemática das AC é nos dias de hoje, um tema central das relações internacionais, abordado constantemente por grandes potências como é o caso da União Europeia-UE. O termo AC define-se como uma variação significativa da média das variáveis que definem o clima e que permanecem durante um longo período, tipicamente da ordem de décadas ou maior, sem identificar especificamente a causa daquela alteração (IPCC, 2013).

Com o intuito de fornecer ao mundo uma visão científica mais clara sobre o estado do clima actual e sobre os seus potenciais impactes ambientais e socioeconómicos, foi criado o Painel Intergovernamental das Alterações Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Este painel surgiu em 1988 pelo Programa Ambiental das Nações Unidas e pela Organização Mundial Meteorológica que hoje em dia é considerado, o principal organismo internacional para a avaliação das AC. Este painel é aberto para todos os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e para a Organização Mundial Meteorológica (OMM). Actualmente são 195, os países membros do IPCC. Os Governos participam nos processos e na revisão, bem como, nas sessões plenárias, onde as principais decisões sobre o programa de trabalho do IPCC são tomadas e os relatórios são aceites, adaptados e aprovados (IPCC, 2013).

A tarefa inicial do IPCC foi a de preparar uma revisão abrangente e recomendações diversas no que respeitava ao estado do conhecimento científico relativamente às AC, aos impactes sociais, socioeconómicos, às possíveis estratégias de resposta, e ainda aos elementos para a inclusão numa possível convenção futura internacional sobre o clima.

Hoje, o papel do IPCC é o de avaliar de forma mais aprofundada, com base em objectivos claros e informações científicas transparentes e socioeconómicas relevantes, para que exista um entendimento ao nível científico, do risco humano, induzido pelas alterações climáticas, seus potenciais impactes e opções de adaptação e mitigação.

Os Gases com Efeito de Estufa (GEE) e a sua emissão para a atmosfera, são um fenómeno bastante recorrente nas diferentes actividades industriais e é por essa razão que as políticas de mitigação das AC e de adaptação são adaptáveis para cada sector industrial.

As decisões de políticas de adaptação e mitigação definem-se como ações ou opções que englobam todos os níveis da tomada de decisão, desde o mais local ao internacional, envolvendo todos os governos nacionais, pois esta questão das AC constitui um problema global. Porém, a resposta política face a este problema necessita de uma acção conciliada e assertória, traduzida numa tomada de medidas que irão diminuir as causas antropogénicas e que irão organizar e orientar a sociedade para lidar com os seus impactes biofísicos e socioeconómicos (Agência Portuguesa do Ambiente, 2013).

A evidência científica criada pelo primeiro relatório de avaliação do IPCC relativo ao ano de 1990, revelou a importância das alterações climáticas como um tema deveras importante e como tal, era merecedor de uma plataforma política entre os países para enfrentar as suas consequências. Tal facto, revelou ter-se tornado num papel decisivo na condução para a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas, ou seja, o tratado internacional foi essencial para reduzir o aquecimento global e lidar com as consequências das alterações climáticas.

A adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as alterações climáticas, fomentou as negociações acerca da regulamentação climática pré e pós-2012, tendo como principal objectivo a estabilização das concentrações de gases com efeito de estufa na atmosfera para que permaneçam a um nível que impeça que ocorra qualquer tipo de interferência antropogénica indesejada relativamente ao sistema climático. Para que tal objectivo pudesse ser

alcançado, a temperatura global anual média da superfície terrestre não deverá ultrapassar os 2°C no que respeita aos níveis anteriores à revolução industrial (Agência Portuguesa do Ambiente, 2013). Foi com a criação desta convenção que o IPCC, desde logo, tem vindo a emitir regularmente relatórios científicos (Relatórios de Avaliação) mais abrangentes sobre as mudanças climáticas.

O segundo relatório de avaliação do IPCC, publicado em 1995, forneceu materiais importantes para os negociadores na corrida para a adopção do protocolo de Quioto, em 1997. O terceiro relatório de avaliação foi publicado em 2001 e o quarto no ano de 2007. Este último relatório chamou a atenção do mundo e a compreensão científica das AC presentes no clima, o que levou a Organização a ser homenageada com o prémio Nobel da Paz no final desse ano. Segundo este relatório, a tendência de aquecimento parece mais evidente do que nunca, uma vez que, as concentrações de CO₂ aumentaram a um ritmo mais acelerado de 1995 a 2005 do que de 1960 a 1995. O relatório apontava para as actividades humanas como sendo uma fonte desse acréscimo de CO₂. As concentrações dos outros GEE, incluindo o metano e o óxido nitroso, também tinham aumentado (Barker, 2007).

O aumento das concentrações de GEE neste relatório, bem como, os seus efeitos foram mais explícitos, devido a uma melhor medição *in situ*, por meio de satélites, estações de recolha de dados na superfície e um melhor conhecimento dos modelos, embora ainda existam incertezas de como este complexo sistema funcione e como poderá comportar-se no futuro (Barker, 2007).

Considerando a temperatura média global da superfície da terra e dos oceanos, no período desde 1850, os dez anos mais quentes da história situam-se no período de 1995 a 2006. O aumento da temperatura entre o ano de 1850 e 1899 foi de 0,57°C, enquanto entre o ano de 2001 e 2005 essa temperatura passou para 0,95°C, correspondendo a um aumento médio de 0,76°C. As análises das características dos oceanos têm comprovado as alterações no clima ao longo dos anos. Entre elas destacam-se alterações na temperatura do gelo do Ártico, alterações na distribuição das precipitações, salinidade dos oceanos, mudanças

nos padrões de ventos extremos do clima, nomeadamente, secas, intensas precipitações, ondas de calor e intensidade dos ciclones tropicais (Ávila, 2007).

O relatório de 2007 do IPCC, indicava ainda que estas mudanças tinham sido maiores do que as variações verificadas no clima nos últimos 1300 anos e encontravam-se em equilíbrio com as alterações ocorridas durante a última era do gelo, há cerca de 125000 anos (IPCC, 2007). O IPCC demonstrou, com este relatório, que as maiores concentrações de GEE estavam na base dessas alterações no clima e que era necessário limitar as emissões de CO₂ a 450 ppm (partes por milhão) para prevenir a grande maioria das alterações registadas ao nível do clima em todo o mundo. Isso significava portanto, que os Governos, empresas e indivíduos precisavam de fazer esforços significativos para mudar a forma como se estava a viver, a fim de reduzir as emissões de CO₂ (Barker, 2007).

O relatório afirmava claramente que, se as emissões GEE continuarem ao ritmo atual ou se forem mais intensas, irá ocorrer um maior aquecimento que, por sua vez, irá proporcionar diversas modificações ao nível do clima global. Assim, os resultados obtidos com este relatório, alertaram para um aumento médio global das temperaturas entre 1,8°C e 4,0°C até 2100. Esse aumento poderá ser ainda maior (6,4°C) se a população e a economia continuarem a crescer rapidamente e se for mantido o consumo intenso dos combustíveis fósseis. Falava também num aumento médio de 3°C, assumindo que os níveis de dióxido de carbono se estabilizariam em 45% acima da taxa anual. O relatório de 2007 afirmou ainda com um grau de certeza de mais de 90% de confiabilidade, que a maior parte do aumento de temperatura observado nos últimos 50 anos foi provocada por atividades humanas (Avila, 2007).

Juntamente com os relatórios periódicos de avaliação abrangentes, o IPCC produziu vários relatórios especiais sobre vários temas de interesse crescente e muitos outros papéis e contribuições para a ciência das alterações climáticas. A participação da comunidade científica no trabalho do IPCC tem crescido muito em termos do número de autores e colaboradores que estão envolvidos na revisão e

escrita dos relatórios. A distribuição geográfica dos autores tem aumentado, assim como, os temas abordados nos relatórios elaborados.

O IPCC encontra-se neste momento a trabalhar no quinto relatório de avaliação relativo às AC. Porém, já se encontra disponível um pequeno relatório divulgado pela ONU e publicado por um dos grupos (*Working Group I*) que faz parte do painel do IPCC. Assim, o relatório publicado é apenas o primeiro de quatro partes que compõem o relatório completo do IPCC.

O relatório do Working Group I afirma que há mais de 95% de probabilidade do Homem ser o causador do aumento da temperatura global a partir de segunda metade do século passado, confirmando o relatório anterior. O IPCC afirma que o aquecimento global sofreu uma pausa na última década, mas alerta para o fato de o efeito ser apenas passageiro, devendo o planeta voltar a aquecer nos próximos anos.

Os Investigadores demonstraram que o nível dos oceanos aumentou 19 cm entre 1901 e 2010, e que as concentrações atmosféricas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram para níveis sem precedentes nos últimos 800 mil anos. A concentração de dióxido de carbono atualmente na atmosfera é 40% maior do que no período anterior à Revolução Industrial, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis. O relatório elaborado pelo *Working Group I* do IPCC, presuppõe que até 2100 a temperatura no planeta poderá aumentar entre 2,6°C e 4,8°C, se não existir qualquer controlo dos GEE para a atmosfera.

Quanto à subida do nível do mar, este poderá aumentar 82 cm nos próximos 87 anos, ou seja, o aumento no nível do mar deverá atingir entre os 26 e 82 cm até o ano de 2100.

Este novo relatório do IPCC também alerta para que não sejam utilizados dados de temperatura com diferença de apenas dez anos, aquando da ocorrência de um forte “*El Niño*”, pois a variabilidade climática interna do sistema climático é muito grande, permitindo com períodos mais longos, de 30 a 100 anos tirar conclusões mais assertivas. Os pesquisadores afirmam também que é extremamente provável que a cobertura de gelo do Ártico continue a diminuir até o final do século. Nos verões, essa cobertura poderá perder entre 43% a 94% da sua área.

O IPCC e a ONU afirmam que é necessário reduzir substancialmente e de forma duradoura a emissão de GEE, uma vez que os dados apresentados mostraram que a mudança climática provocará novos fenómenos extremos, mas com uma magnitude ainda desconhecida. As ondas de calor ocorrerão com mais frequência e terão uma duração mais longa. Com o aquecimento Global, acredita-se que acontecerão mais chuvas nas regiões húmidas e menos nas regiões secas, contudo, haverá exceções. Tal facto permitiu constatar que os governos devem adotar medidas imediatas e chegar a um acordo em 2015.

2.2 CENÁRIOS:

As mudanças agregadas às vastas dúvidas acerca da evolução global socioeconómica no decorrer do século XXI, proporcionaram a formação de novos desafios para os decisores políticos. O desenvolvimento de cenários é uma ferramenta essencial e cada vez mais utilizada, uma vez que possibilita que estes cenários sejam abrangidos por vários futuros prováveis e também permitem apoiar os decisores políticos a selecionar estratégias fortes para esses mesmos futuros (Buarque, 2003; Cumming *et al.*, 2005; Raskin, 2005, Kok *et al.*, 2008).

Apesar da análise do futuro ser um procedimento ineludível no que respeita a todas as atividades de planeamento empresariais e governamentais, durante muitos anos as deliberações dos decisores eram tomadas com base no seu instinto. No entanto, ultimamente as decisões eram baseadas na projeção de propensões que ajudavam a definir objetivos, metas e ações. As técnicas designadas como prospetivas (entre elas os cenários) iniciaram a sua utilização de forma recorrente durante a Segunda Guerra Mundial, sobretudo nos EUA, pois serviam como um mecanismo de ajuda para a criação de estratégias bélicas (Buarque, 2003).

Depois da Segunda Guerra Mundial, estudos revelaram que, os primeiros documentos prospetivos ao nível do ambiente cívico foram elaborados pela Corporação Rand. Tais trabalhos desenvolveram-se através de grandes estudos que mais tarde, deram início ao desenvolvimento de uma metodologia de

cenários. O documento dos autores Kahn e Wiener (1967) intitulado “*The Year 2000*”, é considerado a primeira referência importante dos estudos de cenários. Também próximo da mesma época que o estudo anterior, é a análise prospetiva global formada pelo Clube de Roma, o controverso “Limites do crescimento”, no qual procura perspetivar futuras opções económicas, sociais e ecológicas do planeta, tendo em consideração as grandes propensões ao nível populacional, económico e tecnológico (Meadows, *et al.*, 1981).

Tanto na década de 60 como na década de 70, a aplicação de cenários começa a ser usada e desenvolvida, em meados do século xx, em empresas e também em multinacionais. Os cenários iniciaram a sua formação de uma forma primitiva, com procedimentos de projecção de tendências tradicionais e de cálculo de probabilidades, no entanto, foi com este início, que foram desenvolvidos cenários com maior credibilidade, experiência, e cada vez exigentes do ponto de vista tecnológico. Os estudos relativos aos cenários têm vindo a multiplicar-se nas últimas décadas, difundindo-se assim a utilização de técnicas de cenários nas empresas e nos países, surgindo importantes experimentações (tanto ao nível sectorial como global) na Europa, no Japão, na África do Sul e na América Latina (Buarque, 2003).

Os cenários considerados como precursores dos cenários actuais, no que respeita ao campo ambiental, nasceram apenas na década de 70 com o surgimento dos primeiros cenários globais relativos à capacidade dos recursos naturais conseguirem suportar a expansão populacional e económica para um longo período de tempo (Raskin *et al.*, 2005).

Durante a última década, o progresso de cenários ganhou uma expressividade crescente, nomeadamente os estudos do *Global Environment Outlook* (GEO), o *Special Report on Emission Scenarios* (IPCC, 2000; IPCC, 2007), os cenários de desenvolvimento sustentável do *World Business Council on Sustainable Development* (WCBSD), o *World Water Vision*, os cenários do *Global Scenario Group* (Raskin *et al.*, 2002), e o *Environmental Outlook* da OECD (Pereira *et al.*, 2009).

Um cenário define-se como uma sequência hipotética de acontecimentos emergentes, ou seja, como futuros alternativos plausíveis, não necessariamente os mais prováveis, que evidenciam interações entre sistemas. Alguns investigadores definem cenário como um relato do evoluir de acções e acontecimentos anteriormente planeados, com a finalidade de focalizar a atenção nos processos causais e pontos de decisão. Assim, pode-se então afirmar que os cenários representam sequências de imagens alternativas do futuro, produzidas a partir de mapas mentais ou modelos, que reflectem a integração de desenvolvimentos do passado, presente e futuro (Rotmans *et al.*, 2000).

Um cenário tem diversos elementos: a descrição das mudanças no estado, as forças motrizes, o ano base (*baseline*), o horizonte temporal e o incremento de tempo, e a narrativa (*storyline*).

A descrição das mudanças no estado não é nada mais do que uma representação de mudanças no futuro estado da sociedade e do ambiente. Os cenários de emissão, são um bom exemplo deste tipo de representação pois estes, descrevem a modificação dos níveis de emissão de uma ou mais substâncias ao longo do tempo.

No caso das forças motrizes (*driving forces*), estas descrevem-se como sendo factores determinantes que influenciam o seguimento de estados que um cenário ambiental pretende descrever. Para os cenários de emissão de GEE, consideram-se como forças motrizes, a população, o crescimento económico, o desenvolvimento tecnológico e a eficiência energética (Nakićenović *et al.*, 2000).

Considera-se como “ano base” o ano de partida de um cenário. No caso dos cenários quantitativos, o ano base coincide normalmente com o ano mais recente para o qual existe informação disponível para descrever o ponto de partida de forma apropriada.

O horizonte temporal é definido como o ano mais distante no futuro que é considerado pelo cenário. A selecção de um horizonte temporal depende dos objetivos que estão implícitos ao desenvolvimento do próprio cenário. No que respeita ao incremento de tempo a utilizar, a sua escolha depende não só do objetivo, mas também da informação disponível para caracterizar cada passo

(esforço analítico elevado para incrementos pequenos). Para finalizar, a narrativa é descrita apenas como um texto onde destaca as principais características de um cenário e que as relaciona com as forças motrizes (Nakićenović *et al.*, 2000).

Os cenários apresentam diferentes utilidades. Podem explicitar as inter-relações entre a sociedade, a economia e o ambiente, podem definir uma inter-relação futura entre diversos problemas ambientais, combinam a informação qualitativa com a quantitativa, explicitam como políticas alternativas podem cumprir objectivos e metas ambientais, e têm a capacidade de promover a consciencialização dos diferentes agentes face aos problemas ambientais.

Os cenários também apresentam uma classificação própria. Podem classificar-se de qualitativos ou quantitativos, exploratórios ou antecipatórios, cenários base ou cenários de política.

Os cenários qualitativos baseiam-se apenas em narrativas, descrevendo possíveis futuros em forma de palavras ou símbolos, para beneficiar todo o tipo de estimativas numéricas. Este tipo de cenários pode-se apresentar ainda em forma de diagramas, frases, ou desenhos, no entanto, os cenários qualitativos mais vistos são baseados em textos. Os cenários quantitativos fundamentam-se em modelos matemáticos que fornecem informação numérica sob a forma de tabelas de dados e gráficos. Normalmente, estes cenários usam modelos computacionais, quer como ferramenta principal do estudo, quer como um instrumento para a verificação da consistência dos cenários que estão a ser desenvolvidos (Alcamo, *et al.*, 2001). Na prática as variáveis quantitativas mais utilizadas nestes cenários correspondem a indicadores e índices ambientais seleccionados para este efeito.

Os cenários designados como exploratórios são aqueles que partem do presente, explorando tendências do futuro. Estes também são considerados descritivos e podem ou não incluir os resultados esperados de políticas de gestão. Os cenários antecipatórios começam com uma determinada visão do futuro (negativa ou positiva), para posteriormente regredirem no tempo por forma a poder observar, como pode esse futuro emergir. Daí, estes cenários considerados também de

prescritivos ou normativos, onde são descritas todas as apreciações sobre os valores e interesses em jogo (Alcamo *et al.*, 2001; Videira, 2012).

Finalmente, os cenários podem-se classificar como cenários base ou cenários de política. Os cenários base são conhecidos como cenários de referência, representando a evolução dos problemas ambientais em situações onde não existe intervenção de novas políticas ambientais ou quando estas não têm influência directa no ambiente e na sociedade. Este tipo de cenários pode ainda designar-se de “*baseline*” ou BAU (*Business as usual*) e são normalmente desenvolvidos como uma medida de comparação ou de “*Benchmarking*” (Vieira, 2012).

O desenvolvimento deste tipo de cenários apresenta como objectivos principais, avaliar as consequências da evolução actual dos sistemas ambientais sem a intervenção de novas políticas, construir uma referência para possíveis intervenções, considerar incertezas que estão associadas às forças motrizes, bem como, as incertezas agregadas às condições ambientais (Vieira, 2012).

Os cenários de política são também conhecidos como cenários de controlo da poluição, mitigação ou de intervenção, e descrevem os efeitos futuros das políticas de gestão ambiental. Os principais objectivos da sua utilização são, identificar as políticas que permitam atingir metas e cumprir valores normativos, analisar os impactes ambientais e económicos de políticas ambientais e por fim, a incorporação de incertezas acerca das condições ambientais futuras e das forças motrizes da sociedade (Vieira, 2012).

A maioria dos cenários formados apresentava de uma forma ou de outra, uma componente ambiental, no entanto, nenhum tinha como principal objectivo a dinâmica dos ecossistemas. Assim, para preencher esta lacuna, foram desenvolvidos os cenários do *Millenium Ecosystem Assessement* (MA) que estudam o impacto do progresso de um conjunto de forças motrizes acerca dos ecossistemas e seus serviços, de um modo integrado (Bennett *et al.*, 2005). Pode-se então afirmar que foi a ligação entre os métodos socioeconómicos e a movimentação dos ecossistemas, que produziu a dinâmica dos cenários do MA.

Os cenários globais do MA começaram a desenvolver-se através de questionários que foram minuciosamente elaborados com questões que os próprios inquiridos gostariam de ver nos cenários produzidos. Os representantes das convenções internacionais, de governos nacionais, de Organizações Não Governamentais (ONG`s), do sector privado e também da sociedade civil, foram os inquiridos neste processo de elaboração deste tipo de cenários.

Os cenários do MA apresentam como Horizonte temporal o ano de 2050, baseando-se no desenvolvimento das Forças motrizes. No que respeita às narrativas dos cenários, estas são descritas a partir do futuro, portanto, estes cenários são considerados de antecipatórios. Os cenários do MA foram organizados em volta de dois eixos que têm por objectivo abranger algumas dúvidas que possam estar associadas às forças motrizes e que foram referidas nas entrevistas elaboradas aos inquiridos em questão (Figura 1). Desta forma, o eixo vertical corresponde ao modo como a sociedade se encontra em relação ao ambiente, onde num extremo tem-se uma sociedade que favorece completamente as questões ambientais e no outro extremo tem-se uma sociedade que beneficia mais o ser humano e o seu desenvolvimento, reagindo apenas aos problemas ambientais quando é estritamente necessário, ou seja, quando estes, de alguma forma, se tornem incontornáveis. O eixo horizontal diz respeito à conexão ao nível global dos socio-ecossistemas, em que num dos extremos tem-se uma sociedade dividida com limites relativamente ao número de pessoas, bens e também do próprio conhecimento, e no outro extremo tem-se uma sociedade completamente globalizada e homogénea. Tanto o eixo vertical como o horizontal deu origem a quatro cenários: O cenário designado de “Orquestração Global”, o cenário da “Ordem a partir da Força”, o cenário do “Mosaico Adaptativo” e o cenário do “Jardim Tecnológico” (Pereira *et al.*, 2009).

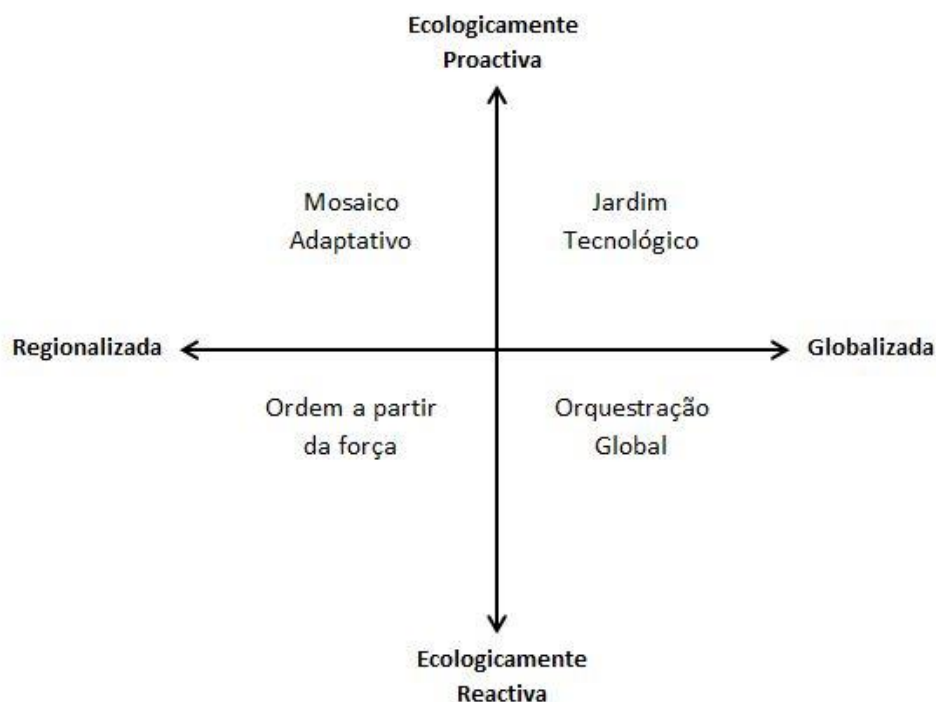


Figura 1 - Organização dos quatro cenários do MA em relação aos dois eixos de incerteza. (Adaptado do livro *Ecosistemas e Bem estar Humano*). Fonte: Raskin *et al.*, 2005.

O cenário de “Orquestração Global” é referente a um mundo que destaca as políticas globais de desenvolvimento socioeconómico, o cenário da “Ordem a partir da Força” representa um mundo em que o principal cuidado é a protecção através de limites fronteiriços, o “Mosaico Adaptativo” refere-se a um mundo dominado pela gestão local e regional de ecossistemas, e finalmente, o cenário definido de “Jardim Tecnológico” que representa um mundo que é gerido essencialmente à volta da gestão global de ecossistemas, ou seja, um mundo que se gere através de tecnologias que fazem aumentar os serviços de ecossistemas (Pereira *et al.*, 2009).

2.3 CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS:

Calcula-se que as emissões de GEE resultantes das actividades humanas estão a deslocar o equilíbrio Oceano-Atmosfera-Biosfera-Litosfera, provocando assim a acumulação dos mesmos na atmosfera e provocando o aquecimento global, a níveis bastante significativos numa escala temporal estimada entre as dezenas e centenas de anos. Assim, para que pudessem ser projectadas as futuras AC, desde muito cedo foi necessário estudar e calcular as emissões futuras de GEE, o que levou a que fosse essencial ter em atenção, como é que a sociedade e a tecnologia iriam evoluir. No entanto, para que esta evolução fosse corretamente analisada foi necessário avaliar os impactes das próprias AC, numa determinada região designadamente na distribuição geográfica da população, ocupação do território, no consumo de energia, nas actividades económicas, na capacidade de desenvolvimento e na implementação das melhores tecnologias. Desta forma, à escala regional e local, tem de existir um processo que considere a interacção entre os pressupostos de base dos cenários de emissão, com o modo como estes podem ser afetados pelas projeções dos próprios cenários (Santos *et al.*, 2006).

A construção de cenários para períodos entre os anos de 2050 a 2100 identifica um pequeno número de variáveis mestras com os quais todos os outros aspectos se encontram relacionados. Estas variáveis tendem assim, a formar eixos de referência de um espaço de possibilidades de evolução do mundo. Em qualquer altura a sociedade encontra-se a evoluir, e nesse momento é traçado uma trajectória nesse espaço tendencial. Os cenários vão então corresponder às regiões do espaço já referido anteriormente (Santos *et al.*, 2006).

2.3.1 CENÁRIOS DO IPCC

Desde 1990 o Painel Intergovernamental das Alterações Climáticas tem vindo a desenvolver cenários de emissões que foram subsequentemente usados como entrada nos modelos climáticos e determinar os impactes das alterações climáticas. Cada cenário de emissão corresponde a um conjunto particular de pressupostos para o futuro de determinados indicadores: população, desenvolvimento económico e alteração do uso do solo, entre outros.

Inicialmente, estes cenários tinham como objetivo a projeção do clima futuro, no entanto, a comunidade de avaliação de impactes, acabou por garantir que os aspectos socioeconómicos e demográficos fossem incorporados nos impactes das alterações climáticas, que assim, passaram a ser considerados na construção dos cenários de emissão (Arnell *et al.*, 2004).

Os cenários IPCC têm vindo a ser atualizados, introduzindo melhoramentos ao nível da compreensão de muitos dos processos que levaram às emissões de GEE. Os mais recentes, publicados em 2000, são designados por cenários SRES (*Special Report on Emission Scenarios*).

Os cenários SRES contêm dados mais recentes e actuais relativamente às forças motrizes, para as emissões GEE, quando comparados com as projecções familiares dos cenários elaborados pelo IPCC em 1992. O ponto de partida para cada projecção é a formação de narrativas (*storylines*) que descrevem a maneira como a população mundial, a economia e as estruturas políticas, evoluem ao longo dos anos (Arnell *et al.*, 2004). Assim, foram definidas quatro narrativas (A1, B1, A2 e B2), e para cada narrativa, foram construídos diversos cenários de emissão, levando à formação de quatro famílias de cenários.

Posteriormente foram definidos seis marcadores, isto é, seis forças motrizes para os cenários SRES (População, Economia, Tecnologia, Energia, Uso do solo e Agricultura). Um dos cenários de família apresentava três marcadores e os outros apresentavam apenas um. Todavia, os responsáveis pelo desenvolvimento de modelos climáticos concordaram em utilizar alguns ou todos estes seis marcadores de cenários para levar os seus modelos a desenvolver uma série de cenários climáticos comparáveis. As narrativas dos cenários SRES, contudo, forneceram mais do que apenas dados de entrada para os cenários climáticos. Estes novos cenários representam actualmente uma gama diversificada de diferentes caminhos de desenvolvimento para o mundo, pois fornecem uma base significativa de estimativas de impactes.

Para fornecer estimativas de impactes mais consistentes, as projecções climáticas associadas a cenários de referência apresentados, devem ser sobrepostas às características evolutivas demográficas, socioeconómicas e políticas da narrativa

que impulsiona esse marcador para o cenário. Para que este conceito pudesse ser posto em prática, uma vez que os cenários são desenvolvidos para as grandes regiões do mundo, é necessário, proceder à desagregação das narrativas e os seus descritores quantitativos para escalas espaciais e temporais relevantes às avaliações de impactes.

A maioria dos cenários SRES focalizava-se na mitigação das emissões de GEE (Metz *et al.*, 2001; Kainuma *et al.*, 2003), contudo, diversos investigadores observaram, que as avaliações de impacte, resultantes dos cenários SRES eram diminutas e que eram poucos os estudos em que se aplicavam os cenários socioeconómicos. Tal verificou-se porque as narrativas dos cenários SRES, de uma forma geral, não eram caracterizadas em escalas adequadas, tanto em termos de indicadores a aplicar, como na avaliação de impactes. O Reino Unido foi um dos países que, relativamente a este tipo de cenários, elaborou um estudo aplicando-os a uma escala nacional. Assim, foram definidos um conjunto de cenários socioeconómicos consistentes com as narrativas dos cenários SRES. Hoje em dia, são muitos os estudos onde os cenários SRES são aplicados a escalas nacionais e locais (Arnell *et al.*, 2004).

Os cenários SRES caracterizam-se por serem muito complexos e ao mesmo tempo abrangentes. Tal facto, deve-se aos cenários serem delineados a uma escala global, pela dimensão do espaço de possibilidades ser muito elevada e pelas variáveis que são caracterizadas como endógenas, como é o caso das variáveis demográficas (IPCC, 2002). É possível esquematizar os cenários SRES utilizando apenas duas variáveis mestras, que se podem quantificar relativamente ao tipo de governamentação, isto é, se é do tipo regional ou global e se é valorizada a economia ou o ambiente Figura 2. São definidos assim quatro cenários de família: A1, A2, B1 e B2. Na Figura 2 encontra-se esquematizado a narrativa destes quatro cenários de emissão elaborados pelo IPCC.

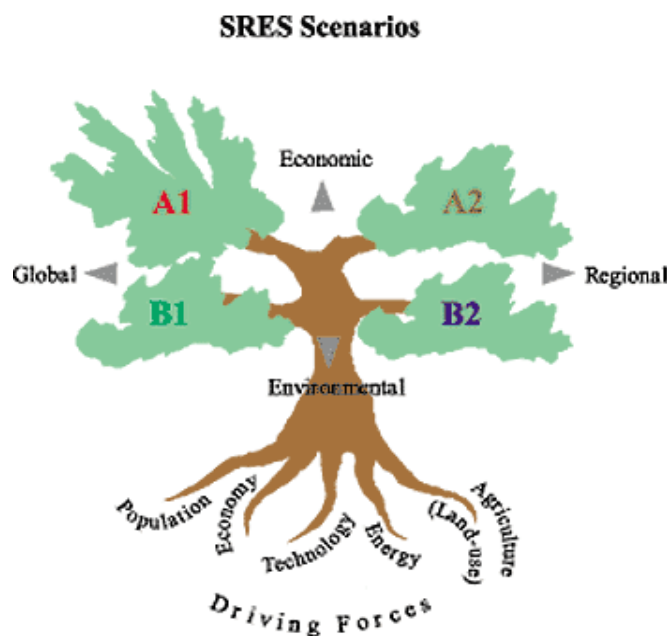


Figura 2: Esquema das quatro narrativas usadas nos cenários SRES. Fonte: IPCC,2013.

O cenário de família A1 representa um crescimento económico muito rápido com convergência dos rendimentos *per capita* regionais o que leva à eliminação da distinção entre países ricos e pobres, apresentando assim, um baixo crescimento da população. A dinâmica principal deste tipo de cenários inclui, um forte compromisso para com as soluções de mercado, uma poupança elevada e compromisso com a educação das famílias, elevadas taxas de investimento na educação, tecnologias e instituições a nível nacional e internacional e uma mobilidade internacional de pessoas, ideias e tecnologia (Nakićenović *et al.*, 2000).

O cenário de família A2 representa a visão de um mundo muito diversificado, consolidado numa série de regiões económicas distintas. Em comparação com a família A1 é caracterizada por menores fluxos de comércio internacional e um progresso tecnológico mais lento. Caracteriza-se por uma elevada resiliência em termos de recursos e coloca um menor enfoque nas interações económicas,

sociais e culturais entre as regiões. O crescimento económico é desigual e não tende para uma aproximação entre países industrializados e desenvolvidos, como é o caso dos cenários A1 e B1 (Nakićenović *et al.*, 2000).

O cenário de família B1 apresenta um nível elevado de consciencialização ambiental e social, com uma abordagem global coerente em relação a um desenvolvimento mais sustentável. O reconhecimento dos valores ambientais é o resultado de evidências claras de que a sobreexploração de recursos e a poluição ameaçam a sobrevivência da espécie humana. Baixo crescimento da população como no cenário A1. A inovação tecnológica desempenha um papel importante e é colocado ênfase nos aspetos sociais e ambientais do desenvolvimento (Nakićenović *et al.*, 2000).

Para finalizar o cenário de família B2 representa a visão de um mundo mais preocupado com a sustentabilidade local, comparativamente ao da família B1. As políticas governamentais e as estratégias empresariais, ao nível nacional e local, são progressivamente influenciadas pela participação de cidadãos conscientes dos problemas ambientais. Tendência para a resiliência local e para a formação de comunidades fortes. Crescimento populacional moderado com níveis intermédios de desenvolvimento económico. Elevada prioridade aos valores do bem-estar humano, equidade e protecção ambiental (Nakićenović *et al.*, 2000).

Os cenários SRES não são definidos como catastróficos, uma vez que não se encontram desequilíbrios que não possam ser ultrapassados que atinjam a sociedade ou até a economia a uma escala global por forma a não serem reconhecidas em função do padrão actual. Todos os cenários apresentam um desenvolvimento substancial relativamente aos critérios do Índice de Desenvolvimento Humano da ONU. No entanto, esse desenvolvimento é mais destacado em determinados cenários do que noutros e aparece em diferentes etapas a nível regional. Estes cenários não são claros no que respeita a assuntos como regulamentos, tecnologias ou até comportamentos explícitos de nível social no futuro, apesar de estes não integrarem previsões ou projecções. É importante referir, que os cenários SRES não incorporam medidas específicas orientadas à adaptação ou mitigação das alterações climáticas (Santos *et al.*, 2006).

A principal causa, e que está implícita com as mudanças na composição da atmosfera é a actividade económica humana que propulsiona a que sejam libertados GEE e aerossóis, assim como, a alteração do uso do solo. Tal afirmação e confirmação, conduziu a que o IPCC elaborasse no seu Centro de Distribuição de Dados, uma zona específica para os dados relativos à actividade económica e social. Assim, foi possível criar cenários socioeconómicos onde se poderia verificar como é que determinada região se comportava e se adaptava mediante os seus sistemas sociais e económicos em relação às AC (IPCC, 2013).

Os cenários socioeconómicos têm como objectivos: caracterizar as forças motrizes (*driving forces*) demográficas, socioeconómicas e tecnológicas implícitas às emissões antropogénicas de gases que provocam as alterações climáticas; e caracterizar a sensibilidade, capacidade de adaptação e vulnerabilidade dos sistemas sociais e económicos relativamente a essas mesmas alterações. Estes cenários são importantes para a realização de diversos estudos e análises por várias razões, tais como: (1) melhoram a nossa compreensão das relações entre os principais factores que impulsionam as futuras emissões; (2) fornecem uma gama bastante real das emissões futuras de GEE e de precursores de aerossóis líquidos, que podem ser convertidos em concentrações atmosféricas e associados a forças radiativas da atmosfera; (3) ajudam na avaliação da importância relativa dos gases relevantes e que são precursores de aerossóis na mudança da composição da atmosfera e, portanto, do clima; (4) oferecem um quadro de projeções muito consistente (embora a uma escala global ou regional), que pode ser aplicada nas avaliações de impacto das alterações climáticas (IPCC, 2013). De salientar que nos estudos realizados para a formação de cenários socioeconómicos, a base utilizada são os cenários desenvolvidos pelo IPCC, os cenários SRES.

2.3.2 CENÁRIOS SOCIOECONÓMICOS PARA PORTUGAL

Em Portugal, o Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território juntamente com o Desenvolvimento Regional, organizou no ano de 2008 um

estudo de cenários visando perspectivar a evolução económica Portuguesa, após o Protocolo de Quioto. Assim, com o objetivo de reduzir as emissões de GEE na UE, foram realizados cenários em que a economia se encontrava dividida em sete macro-setores, o sector de bens e serviços exportáveis, o sector da construção e infra-estruturas, o sector dos transportes e mobilidade interna, o sector residencial e serviços, o sector da transformação de energia, o sector dos transportes e conectividade internacional, e o sector de sumidouros (florestas e agricultura). Destes sete macro-setores, foram definidas três incertezas fundamentais, o padrão de urbanização e organização do território, as funções geoeconómicas no contexto europeu e as soluções energéticas e de mobilidade. Para estas incertezas determinou-se que iriam ter duas configurações cada.

Relativamente ao padrão de urbanização e organização do território foram definidas configurações de extensão e requalificação. Para as configurações de extensão identificou-se o crescimento extensivo de áreas urbanas em torno de novas acessibilidades, uma forte utilização de reservas de água e por fim, um fraco investimento em medidas de adaptação e riscos naturais. Nas configurações de requalificação identificou-se vários pontos como, a travagem na urbanização extensiva, o reordenamento urbano, maior eficiência no uso de água e energia, um investimento na protecção costeira e estuarina e ainda uma adaptação às AC. Para as funções Geoeconómicas consideraram-se as configurações: (1) Terra e capital e (2) Geografia e competências. A configuração referente ao primeiro ponto classificou-se, como sendo um destino turístico europeu com base em amenidades e recursos naturais, investimento em entretenimento e lazer e ainda, na não industrialização. A configuração definida como geografia e competências, representou um crescimento do turismo cultural e de serviços de saúde, actividade industrial mais apoiada em tecnologias e comunicação, competências e conhecimentos, definindo ainda Portugal como uma plataforma atlântica europeia com maior capacidade de movimentação de carga aérea, contentorizada e por via ferroviária (Pereira *et al.*, 2009).

No que respeita às soluções energéticas e de mobilidade admitiu-se as seguintes configurações: busca de dimensão e aposta na competição. Para a primeira definiu-se uma generalização de energias renováveis, um aumento da eficiência

energética, dificuldades de integração e coordenação de soluções, predominância do transporte de viatura individual, grandes infra-estruturas de estacionamento e um esforço de difusão de biocombustíveis. Na aposta na competição os investigadores deste estudo classificaram-na como uma concentração do investimento nos grandes objectos urbanos (os centros comerciais, parques de escritório, as actividades de gestão energética provenientes das entidades empresariais, entre outros) numa redução da utilização de combustíveis fósseis e na melhoria da eficiência de utilização do gás natural (Pereira *et al.*, 2009).

Da combinação destas duas configurações, de cada uma das três incertezas já mencionadas, resultaram oito estruturas de cenários prováveis. Aquando desta fase, desenvolveram-se posteriormente dois grandes cenários: o cenário tendencial e o cenário de mudança.

O cenário tendencial foi definido como um cenário de continuidade, combinando as actividades que se afirmaram no padrão de especialização (desde os meados da década de 90), e que se encontram associadas à crescente preocupação com a segurança energética e à protecção ambiental, num contexto de crescimento económico moderado (Pereira *et al.*, 2009).

O cenário de mudança assenta em actividades que reforçam a alteração do padrão de especialização, num contexto de afirmação do modelo de desenvolvimento sustentável, o que poderá supor um crescimento económico mais forte. Tanto o cenário tendencial como o de mudança foram quantificados em termos de crescimento do Valor Acrescentado Bruto (VAB) de diversos sectores, do PIB (Produto Interno Bruto), para o consumo privado das famílias e também para a população. De salientar que o horizonte temporal dos cenários, neste estudo é de 2000 a 2050 (Pereira *et al.*, 2009).

Outro estudo importante e também realizado em Portugal foi o formado pelo Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa (CISEP), em 2001. Neste estudo foram propostos três cenários de evolução para a economia portuguesa, para o período de 2000-2050. Os investigadores definiram então esses três cenários: cenário central, cenário baixo e cenário alto (CISEP, 2001).

O cenário central deve ser entendido como a expressão quantitativa das principais tendências identificadas a médio prazo. Considera-se portanto, que a economia portuguesa enveredará por um modelo de crescimento com maior eficiência dos sistemas produtivos e organizacionais (CISEP, 2001).

O cenário baixo corresponde a alguns fracassos por parte de agentes económicos e sociais, na superação dos estrangulamentos com que se defronta o sistema produtivo. A taxa de progresso técnico é baixa, o défice externo aumenta, o consumo e a despesa pública baixam mas não em demasia (CISEP, 2001).

Para finalizar, o cenário alto traduz um sucesso mais completo que o subjacente ao cenário baixo. Comparativamente com o cenário central, a taxa de progresso técnico é superior, o consumo público tem menor peso, existindo também um funcionamento externo. Com base nestes três cenários, foram posteriormente realizadas projecções para taxa média anual de crescimento real do PIB para Portugal até 2050 (CISEP, 2001).

Para além destes estudos, também se desenvolveram outros cenários socioeconómicos para Portugal, através do Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica (GEPE) do Ministério da Economia por via de diversos sectores de actividade económica com um Horizonte temporal de 2000-2025, tendo-se baseado em modelos macroeconómicos e também em cenários elaborados pelo CISEP (GEPE, 2002; CISEP, 2001).

Para além dos estudos já mencionados, foram criados outro tipo de cenários socioeconómicos, através da realização do projecto SIAM (Alterações Climáticas em Portugal, Cenários, Impactos e Medidas de Mitigação), divulgado em 2002 e do SIAM II publicado em 2006. Tanto o SIAM como o SIAM II aplicaram cenários que foram desenvolvidos pelo IPCC, ou seja, os cenários SRES (Santos *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2006). A taxa de progresso técnico e a população, são alguns dos indicadores socioeconómicos considerados no estudo elaborados pelo CISEP e do GEPE no contexto das dinâmicas do progresso político e social, à semelhança do que se passa com os cenários globais do MA.

Os valores relacionados com a ordem política distribuem-se entre globalista e localista. Os valores relacionados com a ordem social distribuem-se entre

individualista e comunitário (Santos, 2001). A combinação destas duas grandezas formou quatro cenários, o proteccionista ou individualismo local (A2), a sustentabilidade rural ou comunitarismo local (B2), a economia global ou individualismo global (A1) e por fim a sustentabilidade global ou comunitarismo global (B1). Baseando-se nas projecções do IPCC para a Europa, o SIAM I calculou e analisou, para Portugal, projecções para diversos indicadores de desenvolvimento económico, como, a sua demografia, o nível de vida e ainda a distribuição geográfica de habitação até o Horizonte temporal de 2020.

No que respeita ao SIAM II, realizado entre os anos de 2002 e 2006, os cenários socioeconómicos foram revistos e foram também utilizados para desenvolver projecções de emissões de GEE utilizando os cenários A2 e B2. Os cenários socioeconómicos do SIAM II apresentam desta forma, projecções de indicadores macroeconómicos, de vários sectores da economia, de urbanização, de oferta e de procura de energia. É importante não deixar de referenciar as projecções demográficas executadas pelo INE no ano de 2009. Estas projecções foram calculadas para a população residente em Portugal entre 2000-2060, segundo o sexo, grupos etários e NUTS, onde os cenários utilizados foram os cenários de base, o cenário baixo e o cenário alto.

Quase todos os modelos demográficos utilizados em Portugal determinam uma tendência retrocedente da população a médio prazo e todos os cenários prevêem um envelhecimento da população. Para que os cenários socioeconómicos sejam entendidos de forma mais detalhada, encontra descrito na Tabela 1 todos os cenários existentes e aplicados em estudos portugueses.

Tabela 1: Cenários socioeconómicos aplicados em Portugal. Fonte: Elaboração Própria.

Cenários	Origem	Ano	Descrição
Cenários SRES	IPCC	2000	Cenários de emissão que apresentam quatro narrativas (A1, A2, B1 e B2) e seis forças motrizes (população, economia, energia, tecnologia, uso do solo e agricultura) que se ligam entre si e por dois eixos (vertical e horizontal).
Cenário central, Cenário baixo e Cenário alto	CISEP	2001	<p>Cenário central define-se como a expressão quantitativa das principais tendências identificadas a médio prazo.</p> <p>Cenário baixo corresponde a alguns fracassos por parte de agentes económicos sociais, na suspensão dos estrangulamentos com que se defronta o sistema produtivo.</p> <p>Cenário alto traduz-se num sucesso mais completo que o subjacente ao cenário baixo.</p>
Cenário tendencial e cenário de mudança	Criado pelo Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território, juntamente com o Desenvolvimento Regional	2008	<p>Cenário tendencial combina actividades associadas à preocupação com a segurança energética e protecção ambiental no contexto económico moderado.</p> <p>Cenário de mudança caracteriza-se por actividades que realçam alterações no padrão de especialização, num contexto de afirmação do modelo de desenvolvimento sustentável.</p>

3 ANÁLISE DE CASOS DE ESTUDO

3.1 MUNICÍPIO DE SINTRA

O Município de Sintra foi o primeiro a realizar um plano estratégico relativo às AC, tendo como base o projecto SIAM II. Desse plano surgiu a necessidade de analisar de uma forma mais aprofundada, o sector da energia e dos transportes com o intuito de serem reduzidas as emissões de GEE. Desta forma, o Município de Sintra elaborou um relatório específico sobre cenários socioeconómicos para 2070, no âmbito do Projecto SIAM Sintra.

Como já foi mencionado anteriormente, os cenários SRES não são directamente aplicáveis, como tal, para que este relatório pudesse ser realizado foi feita uma regionalização (*downscaling*), primeiro para a Europa, depois para Portugal, seguidamente a regionalização direccionou-se para a região da área metropolitana de Lisboa e finalmente para o Município de Sintra. As primeiras fases foram abordadas de um modo qualitativo, no entanto, no que respeita ao concelho de Sintra, foram fornecidos valores quantitativos. Para que fosse elaborado este estudo começou-se por extrair dados nacionais, através do estudo designado de “projecto MISP, Alterações climáticas: Estratégias de mitigação em Portugal” (projecto elaborado em 2007 pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), tendo-se aplicado posteriormente um modelo demográfico consistente para a zona da área metropolitana de Lisboa. De seguida consideraram-se dois sub-modelos, uma para Lisboa (capital) e outro para as zonas em redor. Finalmente, deste último, isolou-se o caso de Sintra (Aguiar, 2007).

Os indicadores usados para este relatório são diversos e vão ao encontro das necessidades que o município de Sintra quer obter com este relatório. Os indicadores principais são: a demografia, actividade económica, o sector residencial, o sector dos serviços, os transportes, o consumo de água potável e a produção e destino de resíduos. De todos estes indicadores principais existem outros sub-indicadores muito importantes que permitem a formação dos cenários

socioeconómicos para Sintra. Na Tabela 2 é possível visualizar todos os indicadores presentes neste estudo (Aguiar, 2009).

Tabela 2 - Indicadores socioeconómicos do Município de Sintra. Fonte: Elaboração própria (origem da informação, Aguiar, 2009).

Indicadores socioeconómicos	Sub-indicadores
Demografia	<ul style="list-style-type: none"> • População • Mortalidade • Fecundidade (% mulheres que dão à luz) • Natalidade • Imigração • Atractividade (% lisboetas vão para fora da capital e que passam a viver no município) • Migração líquida
Actividade económica	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de rendimento total <i>per capita</i> • Índice de rendimento livre <i>per capita</i> • VAB (Valor Acrescentado Bruto) para o sector, primário, secundário e terciário
Sector residencial	<ul style="list-style-type: none"> • Habitações/unidade • Edifícios
Sector de serviços	<ul style="list-style-type: none"> • Edifícios de escritórios
Transportes	<ul style="list-style-type: none"> • A pé • Veículo privado • Transportes colectivos (comboio, autocarro) • Deslocações de longo alcance • Deslocações urbanas/suburbanas
Transporte de mercadorias	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocações de longo alcance • Distribuição local • Camiões pesados • Comboios

Consumo de água	<ul style="list-style-type: none"> • População • Consumo <i>per capita</i> • Consumo total • Consumo adicional <i>per capita</i> devido às AC • Consumo <i>per capita</i> devido às AC • Consumo total devido aos efeitos das AC
Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Geração <i>per capita</i> de resíduos • Geração total de resíduos • Destino dos resíduos (valorização orgânica, reciclagem, inceneração, aterro, lixeira)

Os cenários apontam para um número máximo de habitantes da ordem dos 450.000hab entre 2020 e 2030, seguido de um decréscimo. No entanto, o cenário A2 demonstrou que o número de habitantes continua a crescer aproximadamente até 2050, apresentando um pico de 520.000 habitantes. Mesmo com a ajuda da imigração e com a fertilidade das mulheres a recuperar em direcção ao valor de equilíbrio (cerca de 2,1 filhos por mulher), todos os cenários apresentam um declínio relativamente ao número de crianças até 2030 mantendo-se assim até 2070. No que respeita ao número de cidadãos acima de 65 anos, os cenários apontam para um aumento bastante significativo dos valores actuais. Relativamente ao tamanho das famílias deste município, verifica-se uma redução comparativamente com o ano presente, sendo que esta, foi maior no cenário A2 e menor no cenário B2 (Aguiar, 2009).

O cenário A1 é o que apresenta maior aumento, quando se fala em actividade económica *per capita*, seguindo-se o cenário B1, o A2 e por fim o B2. A taxa anual varia dos 0,6% a 0,8% por ano, ao longo de 60 anos (do ano de 2010 a 2070) e o rendimento disponível cresce a um ritmo ainda mais lento e praticamente estagna entre 2050 e 2060.

Devido essencialmente à diminuição do tamanho de famílias, todos os cenários relacionados com o sector residencial, indicam que existem necessidades de disponibilização de 15 000 a 25 000 fogos até 2030, posteriormente a esse ano,

essas necessidades diminuam, excepto o cenário A2, em que o crescimento é contínuo embora mais lento. O número de edifícios, em todos os cenários, estabiliza de imediato a partir de 2010 mostrando números pouco superiores aos atuais. É possível verificar que ocorreu um aumento do conforto térmico no concelho até meados do Século XX, e em particular um aumento do contraste climático com as zonas mais interiores muito quentes. Tal fato indica que é meritório que aumente bastante o número de visitantes nacionais (ferias e fins-de-semana), assim como, a pressão para a construção de segundas habitações (Aguiar, 2009).

Os cenários para o transporte de passageiros, indicam um crescimento significativo dos modos lentos, ou seja, a pé e de bicicleta, de motorizadas e de pequenos automóveis de baixa potência, quando comparados com outros modos. Os cenários para o transporte de mercadorias apresentam uma redução do peso dos produtos transportados, ocorrendo em simultâneo uma melhoria da gestão da ocupação das frotas locais e de longo curso. Verifica-se também que os transportes ferroviários ganham mais importância do que os transportes rodoviários (Aguiar, 2009).

A redução do consumo de água *per capita* que se tem verificado atualmente, mantém-se para o futuro, como se pode verificar na Tabela 3. No entanto, esta redução é em parte contrariada pelos impactos das AC. Como resultado disso e comparando com os cenários demográficos, o consumo total de água sobe de 8% para 10% face aos valores atuais, aproximadamente até 2030, iniciando-se depois uma redução. De referir que, apenas o cenário B2 apresenta uma redução significativa (Aguiar, 2009).

Tabela 3: Consumo de água *per capita* do Município de Sintra relativo aos cenários SRES. Fonte: Aguiar, 2009

per capita consumption (no climate change)									
m ³ /year									
A1	81	80	78.5	76	75	73	72	71	71
A2	81	80	77.0	71	67	63	60	58	56
B1	81	80	78.0	76	75	74	73	72	72
B2	81	80	77.5	72	68	65	62	60	59

Finalmente, no que respeita aos resíduos, os valores *per capita* de produção de resíduos descem em todos os cenários e todos eles incluem, um grande aumento dos tratamentos de reciclagem.

3.2 MUNICÍPIO DE CASCAIS

O relatório preparado para o município de Cascais no sector dos cenários socioeconómicos também foi criado no âmbito do Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas, como tal, o mesmo investigador que formulou o relatório do estudo de caso anterior, também elaborou este. Ao ser analisado este relatório é possível afirmar que a metodologia aplicada, o horizonte temporal e os indicadores socioeconómicos usados são os mesmos, no entanto, uma vez que o estudo de caso apresenta características diferentes do anterior, foram adicionados dois indicadores, a actividade sectorial e a agricultura. No que respeita à actividade sectorial são abrangidos outros sub-indicadores: (1) índice industrial *per capita*, (2) índice de serviços *per capita*, (3) índice agro-pecuário *per capita*, (4) índice industrial, (5) índice de serviços, (6) índice agro-pecuário. Para a agricultura estão incorporados, o índice de procura à população na área metropolitana de Lisboa, a atractividade e a área cultivada.

Analisando os dados que este relatório fornece, verifica-se que relativamente à demografia os cenários A1, B1 e B2 demonstram que o número máximo de habitantes do concelho de Cascais foi aproximadamente de 200.000hab no ano de 2020, verificando-se depois um declínio. O cenário A2 mostrou que o número de habitantes cresce até 2030, atingindo nesse ano o seu máximo de 215.000hab (Figura 3). Espera-se uma redução do número de crianças e um aumento de mais do dobro do número de cidadãos acima dos 65 anos. Relativamente ao tamanho das famílias, é possível verificar que existe uma redução do número de pessoas por núcleo familiar, no entanto, os cenários A1 e B1 são os que apresentam uma

redução maior (passando de 2.0 para 1.7 pessoas/núcleo familiar), quando comparados com os outros dois cenários (Aguiar, 2010).

A actividade económica de uma forma geral aumenta em todos os cenários, contudo é no cenário A1 que a economia é maior. A taxa anual varia de 1% a 2% por ano e o rendimento disponível, muitas vezes correlacionado com a procura de energia, mobilidade, serviços, entre outros, aumenta a um ritmo cada vez mais lento, variando de 0,25% a 0,50% por ano (Aguiar, 2010).

No sector residencial, todos os cenários apresentam indícios de que existem necessidades de disponibilização entre os 5800 e 12000 fogos, sendo que o primeiro valor corresponde ao cenário B2 no ano de 2020 e o segundo refere-se ao cenário A2 no ano de 2040. Para os edifícios, as necessidades de disponibilização variam entre 2500 fogos (B2) e 5200 fogos (A2). Quanto à habitação, as suas necessidades de disponibilização reduzem-se significativamente nos cenários A1, B1 e B2 a partir do ano de 2030, no cenário A2 as necessidades também são reduzidas, no entanto, essa redução tem início no ano de 2040. A acrescentar a estes cenários é compreensível que aumente o número de visitantes nacionais (férias e fins-de-semana) e aumente a pressão para a construção de segundas habitações (Aguiar, 2010).

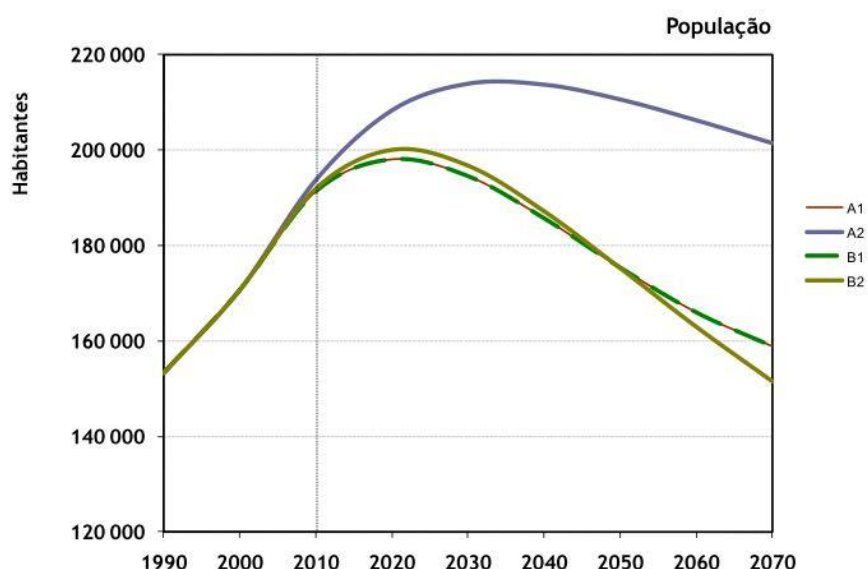


Figura 3: População do Município de Cascais para os cenários SRES. Fonte: Aguiar, 2010

Quanto ao sector de serviços, em termos do número de edifícios e/ou sedes sociais, este deverá subir até o ano de 2030 com valores aproximadamente entre os 15% (cenário A2) e os 30% (cenário A2), diminuindo posteriormente para o nível actual até ao final do século, exceptuando no cenário A2 em que este, indica uma possível estabilização (Aguiar, 2010).

Todos os cenários indicam reduções da mobilidade dos habitantes e dos movimentos pendulares para a capital do concelho. Ocorre também um aumento da utilização de transportes públicos, especialmente por via ferroviária, no entanto, a deslocação por veículo ligeiro continuará a ser predominante. Já nos transportes de mercadorias esperam-se pequenas alterações em relação ao presente ano de 2010.

Relativamente ao sector da agricultura, em todos os cenários se continua a verificar uma tendência para valorizar os produtos agrícolas de boa qualidade. Os cenários indicam ainda, um crescimento moderado mas significativo, da superfície agrícola útil, tendo em conta o clima, os solos favoráveis e a presença de mercados (20% a 40%). Com os dados apresentados e com os resultados dos cenários, não se poderá esperar que futuramente a agricultura volte a ser a principal fonte de rendimento do concelho. Todavia, espera-se que a sua importância aumente com a revitalização da agricultura tradicional, com o aumento esperado do consumo de produtos regionais (como o vinho de Carcavelos) como protectora ambiental, apoiando a biodiversidade e ao lazer, e não através do ganho na produção de alimentos. De salientar que a área disponibilizada actualmente, para produzir tais alimentos a grande escala é claramente insuficiente (Aguiar, 2010).

A actividade agricultura também é uma das áreas afectadas pelo clima, como tal, é de esperar que ocorram efeitos ao nível das AC. É previsível que a temperatura e as concentrações de CO₂ aumentem, e a disponibilidade hídrica causem efeitos na produção, que poderão ser positivos ou negativos em função do produto em causa. Assim, é possível prever de um modo geral, que o stress hídrico das culturas irá aumentar. Prevê-se também que poderá ocorrer ainda um aumento do

risco de propagação de plantas invasoras, pragas de insectos e doenças (Aguiar, 2010).

Os cenários para o consumo de água indicam uma redução do consumo *per capita* que se tem verificado presente e que se vai manter no futuro. Assim, e juntamente com os cenários demográficos, apenas o cenário A2 indica um ligeiro aumento do consumo total e só até 2030. Os outros cenários apresentam uma redução do consumo de água muito significativa, principalmente o cenário B2. Em relação aos resíduos, todos os cenários apresentam uma redução (que ocorre logo em 2010) dos valores de produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos, reflectindo-se nos valores totais, contudo estes acabam por diminuir a longo prazo passando de 90% (A2) para 50% (B2). Todos os cenários incluem um aumento dos tratamentos de reciclagem levando assim a uma redução das quantidades de resíduos para aterro (Aguiar, 2010).

3.3 PLANO DE GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS VOUGA, MONDEGO E LIS: CENÁRIOS PROSPECTIVOS DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÓMICO

No que respeita à aplicação de cenários no contexto socioeconómico, foram estabelecidos três cenários que tiveram por base os cenários desenvolvidos pelo Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa (CISEP) e não os cenários SRES elaborados pelo IPCC. Os cenários desenvolvidos (Cenário base, Cenário maximalista e Cenário minimalista) para este trabalho apresentam como horizontes temporais os anos de 2015, 2021 e 2027. O ano considerado para início do estudo dos cenários prospectivos foi o ano de 2010.

No âmbito da realização dos cenários prospectivos, foram utilizados dados do Instituto Nacional de Estatística, nomeadamente as projecções da população residente em Portugal, 2008-2060 (2009) e as projecções da população residente,

NUTS III, 2000-2050 (2005) para que, após a sua análise, toda a informação sofresse um tratamento específico através de cálculos, como, o Coeficiente de Ponderação (de área e de População), as Taxas Médias de Crescimento Anual (calculado de acordo com as projecções da população residente na área do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis) e as Previsões de População, que se baseiam na aplicação dos coeficientes de ponderação e nas taxas médias de crescimento anual. Assim, com este último cálculo, foram então desenvolvidas as projecções da população para cada um dos cenários prospectivos. Cada indicador socioeconómico foi sujeito a diversos cálculos para obtenção dos diferentes cenários. De seguida, são então apresentados alguns dos resultados desenvolvidos por este PGBH dos rios Vouga, Mondego e Lis.

A população residente na área do PGBH (Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas) dos rios Vouga, Mondego e Lis crescerá nos cenários base e maximalista, contudo, para o cenário minimalista, prevê-se um decréscimo da população sensivelmente a partir de 2016, sendo que entre 2010 e 2027 este cenário apresentará uma estagnação com uma diminuição populacional de 0,90%. Os restantes cenários apresentarão um crescimento de 2,11% no cenário base e 5,45% no cenário maximalista (ARHCentro, 2012).

No caso da população flutuante, são considerados dois sub-indicadores, os ocupantes temporários e os turistas. Relativamente aos ocupantes temporários (Figura 4), estes aumentam nos cenários base e maximalista, prevendo-se uma diminuição no cenário minimalista, a partir do ano de 2016. Os turistas também crescerão em todos os cenários desenvolvidos para a área em estudo (ARHCentro, 2012).

A população total crescerá de uma forma contínua nos cenários base e maximalista, no entanto, para o cenário minimalista prevê-se que inicialmente ocorra um crescimento seguido de uma diminuição a partir do ano de 2016.

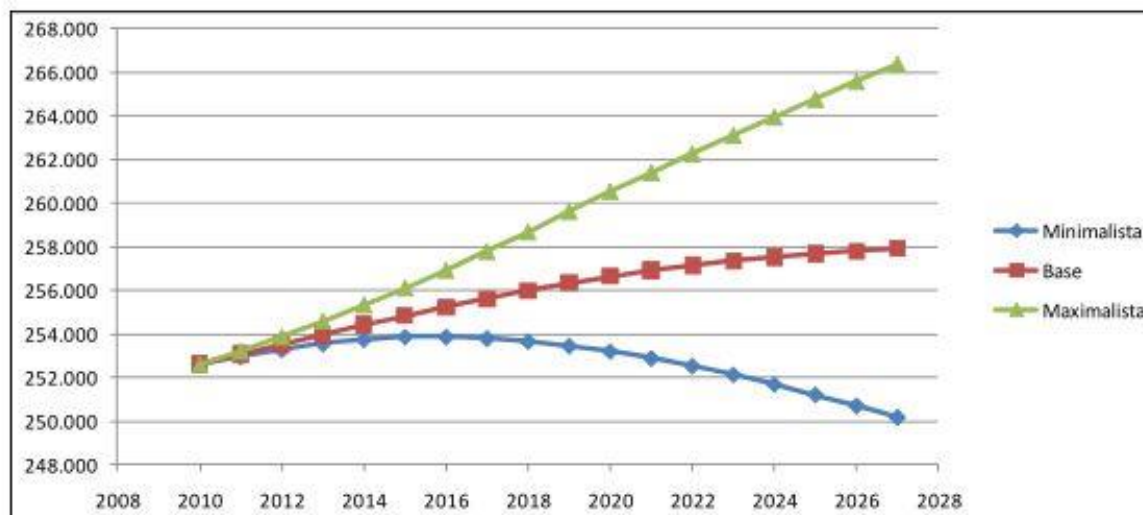


Figura 4: Projeções do nº de ocupantes temporários para os diferentes cenários. Fonte: PGBH Lis, Mondego e Vouga, Cenários prospectivos (origem dos dados: INE, Projeções da população residente em Portugal 2008-2060).

Com os casos de estudo apresentados, foi possível compreender que, consoante o que se pretende analisar, são aplicados e desenvolvidos diferentes cenários socioeconómicos. O estudo destes cenários é bastante mais complexo, comparativamente ao que foi apresentado, no entanto, apenas foram referenciados alguns exemplos resumidos de estudos onde foram aplicados cenários num contexto socioeconómico. De salientar que, caso seja pretendido uma análise mais aprofundada destes cenários e se for pretendido uma visualização dos gráficos elaborados para cada estudo, estes podem ser vistos no Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas, Sector Cenários Socioeconómicos, no Plano Estratégico do Concelho de Sintra face às Alterações Climáticas, Projecto SIAM Sintra e no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Vouga, Mondego e Lis integradas na Região 4, Cenários Prospectivos.

Para uma melhor compreensão dos planos onde os cenários SRES podem ser aplicados, encontra-se no Anexo I um quadro, que resume todos os aspectos essenciais a ser tidos para a realização deste exercício de cenarização.

4 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA RIA DE AVEIRO

A Ria de Aveiro caracteriza-se essencialmente por ser uma laguna costeira de águas pouco profundas, situada a Noroeste da costa portuguesa e encontra-se ligada ao oceano atlântico através de uma embocadura (Dias, 2009).

A Ria de Aveiro é abrangida essencialmente por sete concelhos: Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Ovar e Vagos. Nesta região o município com maior área de influência regional é Aveiro, no entanto, Ílhavo é um concelho que também merece destaque pois apresenta uma massa crítica em termos populacionais e uma dinâmica urbana muito característica, quando comparado com outros municípios (CIRA, 2013).

A zona hídrica desta região constitui uma paisagem única no país e um recurso que tem capacidade para desenvolver diversas potencialidades. Esta Região tem grande importância no turismo devido à qualidade dos recursos naturais e à paisagem, que proporcionam o desenvolvimento do turismo e do eco-turismo.

A Ria por ser um local que integra diversas zonas de protecção da Rede Natura 2000, tem particular importância, tanto ao nível português como ao nível europeu, pois apresenta características no que respeita à biodiversidade que mais nenhum outro local apresenta. Daí ser tão importante a sua preservação e gestão. As NUTS, sigla consagrada para designar a Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos, representam as sub-regiões estatísticas em que se divide o território português e correspondem a três distintos níveis de desagregação territorial. Ao primeiro nível (NUTS I) correspondem três unidades territoriais: o território do Continente e o de cada uma das Regiões Autónomas. O segundo nível (NUTS II) compreende sete unidades territoriais: cinco regiões no Continente mais as duas Regiões Autónomas. Num terceiro nível (NUTS III) encontram-se 30 unidades territoriais, distribuídas pelas NUTS II, cada uma das quais resulta da agregação de vários municípios (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, 2013).

Na Figura 5 é possível visualizar a NUTS III onde a região da Ria de Aveiro se encontra inserida.



Figura 5: Região Centro de Portugal (NUT III Baixo Vouga). Fonte: CCDRCentro, 2012.

4.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA DA REGIÃO DA RIA DE AVEIRO

A região da Ria de Aveiro tem vindo a apresentar uma diversificação de várias actividades económicas e o seu progressivo desenvolvimento, tem contribuído para reforçar o peso económico desta zona. Tal facto tem demonstrado que a Ria

tem vindo a ser considerada por alguns indicadores de riqueza e de bem-estar social, como uma das mais prósperas regiões do País.

A região da Ria caracteriza-se por uma população heterogénea que se encontra comprovada ao longo dos anos através dos dados estatísticos existentes. Tem-se verificado também, uma tendência crescente de envelhecimento que se tem vindo a consolidar. Quando comparados com os indicadores nacionais, a dinâmica demográfica da NUTS III Baixo Vouga (onde está inserida a Região da Ria de Aveiro) é positiva, apesar de existir um ligeiro abrandamento entre os anos de 1991 e 2001.

Dados estatísticos do INE para o ano de 2011, revelaram que os municípios onde a Ria se encontra inserida apresentam uma taxa de crescimento efectivo de 1,44%, uma taxa de crescimento natural de -0,16 % e uma taxa de crescimento migratório de 1,60%.

As indústrias transformadoras nesta zona lagunar no que respeita ao VAB (Valor Acrescentado Bruto), são as que apresentam valores mais elevados (30,6%) quando comparadas com outros sectores como, o da Agricultura, produção animal, floresta e pesca (17,9%), e o sector da construção. De realçar que a produtividade destes sectores apresenta valores mais elevados comparativamente com a Região Centro.

Existem também nesta Região, importantes centros piscatórios em que a pesca de espécies de grande valor comercial (enguia, linguado, robalo e sargo) tem sido uma das actividades mais prósperas. O valor da pesca descarregada em 1999 era de 6580 ton/ano, mas actualmente (ano de 2010) o valor aumentou para 12088 ton/ano. Esta actividade tem grande importância nesta zona pois continua a dar postos de trabalho (Anuários Estatísticos, 2010).

Na Região da Ria de Aveiro o número de empresas encontra-se mais centralizado nos municípios de Aveiro, Ílhavo e Ovar. O sector da Agricultura, produção animal, floresta e pesca é mais predominante no município de Ílhavo, o sector de indústrias transformadoras e da construção localiza-se essencialmente em Ovar. No município de Aveiro a indústria transformadora tem cerca de 3499 empregados, representando portanto, cerca de 40 % de emprego neste sector.

Em Estarreja predomina a indústria química e a indústria de produtos químicos, onde estas, assumem grande importância na zona. Por fim, é no município de Ovar que o sector da fabricação de equipamentos, máquinas e veículos apresenta mais empresas.

Relativamente à deslocação da população entre municípios nota-se uma evolução no padrão de mobilidade entre os anos de 2001 e 2011, com aumentos no número de empregados que trabalham fora do município de residência e da percentagem que estes assumem na população activa (Santinha *et al.*, 2013).

Na Região da Ria de Aveiro, com grande diversidade ecológica, e também cultural, são imensas as potencialidades para o turismo. Os desportos náuticos como a vela, o remo, e a canoagem disponibilizam de grandes planos de água para a sua prática. Os percursos pedestres pela Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto e os passeios de barco pelo baixo Vouga lagunar, são outro exemplo de como se pode conhecer esta região. Os meses de Verão são onde se verifica maior incidência de turistas nesta zona.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA RIA NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Há mais de mil anos, a região de Aveiro era uma baía, tal situação levou a que durante séculos fossem trazidos pelo rio Douro sedimentos que eram transportados para o mar, mas que ao longo do seu percurso foram-se acumulando ao longo da costa, ajudando a construir as línguas de areia e o actual ecossistema. Todavia, desde o século XX que é o mar que tem vindo a ganhar vantagem sobre a terra (Dias, 2009).

Investigadores portugueses realizaram diversos estudos no qual demonstraram que efectivamente a Ria de Aveiro futuramente sofrerá mudanças na sua morfologia que consequentemente levará a que ocorrerão alterações ao nível socioeconómico da região.

Foi realizado um estudo na Universidade de Aveiro (Lopes *et al.*, 2009) que teve como objectivo avaliar o impacto que a subida do nível do mar iria causar na Ria

de Aveiro, através da aplicação de um modelo morfodinâmico, o MORSYS2D, que foi previamente implementado e calibrado para esta zona. Foram então feitas projecções locais do aumento do nível médio do mar para o período 2071-2100 relativamente ao período de referência 1980-1999, para diferentes cenários SRES desenvolvidos pelo IPCC. As projecções revelaram um aumento do nível médio do mar entre 0.25 m para o cenário B1 e 0.34 m para o cenário A2.

Os resultados obtidos a partir deste modelo morfodinâmico permitiram calcular o balanço sedimentar e o prisma de maré em algumas secções da laguna, identificando regiões com tendência erosiva e outras com tendência para sedimentação. Em geral, o transporte residual de sedimentos na laguna faz-se em direcção ao mar, no entanto, os sedimentos tendem a ficar depositados na laguna, devido ao fraco transporte de sedimentos existente na embocadura. Com o aumento do nível médio do mar verifica-se uma tendência para o aumento da acreção na laguna face à situação actual. Esperam-se também mudanças na hidrodinâmica da laguna resultantes do aumento do nível médio do mar. Estima-se um aumento do prisma de maré à entrada da laguna de cerca de 28% para o cenário A2 e 22% para o cenário B1, em relação ao prisma de maré calculado para o presente nível médio do mar (Lopes, 2009).

Mais tarde em 2011 esses mesmos autores realizaram um novo estudo relativo ao mesmo tema e com o mesmo objectivo, contudo, foi aplicado um novo horizonte temporal (2091-2100). Deste estudo foram obtidas as mesmas conclusões que no estudo anterior, contudo, os números estimados foram ligeiramente diferentes. As projecções elaboradas demonstraram um aumento do nível médio do mar entre 0.28 m para o cenário B1 e 0.42 m para o cenário A2. Relativamente ao transporte residual, este verificou-se encontrar-se na mesma situação que o estudo anterior. O tipo de maré na foz da laguna vai aumentar apresentando mais uma vez o mesmo valor que no estudo anterior, de cerca de 28%. Na zona mais baixa da laguna estará previsto apenas um ligeiro aumento da assimetria de maré. Deste modo, verificou-se que através do recurso à modelação, as alterações na área da laguna e no nível médio do mar, conduzem a modificações na estrutura morfológica da Ria de Aveiro, aumentando os riscos

de inundação marginal e conseqüente salinização dos terrenos agrícolas adjacentes (Lopes, 2009).

4.3 CENÁRIOS SRES PARA A RIA DE AVEIRO

Os cenários de emissão elaborados pelo IPCC não são diretamente aplicáveis para o estudo de caso em análise, pois é necessário que seja feita uma regionalização (um *downscaling*), primeiro ao nível Europeu, depois ao nível de Portugal e por fim para a região na qual se pretende efectuar o estudo. Uma vez que o presente trabalho foca-se em analisar apenas qual o cenário que mais se adequa à região da Ria de Aveiro, o *downscaling* efectuado foi através do território da NUTS III Baixo Vouga. Tal território foi escolhido, pois segundo o Decreto-Lei n.º 244/2002, de 5 de Novembro, esta zona é assim definida por abranger doze municípios (Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mealhada, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga, Vagos) nos quais, sete deles estão inseridos dentro da região da Ria de Aveiro, como já foi referido anteriormente. Como muitos dos indicadores seleccionados não se encontravam a uma escala municipal, optou-se então por escolher uma zona em que a abrangência pudesse inserir todos os indicadores escolhidos. Em termos de metodologia a escolha desta região irá permitir uma melhor consistência no trabalho realizado, permitindo assim que os resultados obtidos sejam o mais próximo possível da realidade.

4.3.1 METODOLOGIA

A base metodológica usada para a realização deste estudo foi o Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas, Sector Cenários Socioeconómicos. Primeiramente, procedeu-se à recolha de dados estatísticos de censos anteriores dos indicadores socioeconómicos descritos no documento já referido para NUTS III Baixo Vouga. Posteriormente, procedeu-se à verificação dos valores actuais do ano de 2010 para o Município de Cascais de todos os indicadores, para que fosse possível perceber qual deles se aproximava mais do valor que tinha sido

cenarizado, escolhendo dessa forma, qual o cenário a que correspondia. Depois dessa análise, realizou-se o cálculo das variações percentuais do cenário escolhido até ao ano de 2070, usando os valores dos indicadores socioeconómicos do município de Cascais. É com as variações percentuais desse município que se vai proceder ao *downscaling*, aplicando essas percentagens para a NUTS III Baixo Vouga, tendo como início o ano de 2011 e terminando no ano de 2070. Assim, será possível perceber como é que o cenário escolhido se comportará. Depois de realizado todo esse estudo inicial, é determinado qual o cenário predominante para a região da Ria de Aveiro, bem como, os seus impactes. Finalmente serão então analisados todos os impactes potenciais do cenário escolhido. Encontra-se esquematizado (Figura 6) a metodologia acima descrita, por forma a ser mais fácil a sua compreensão.

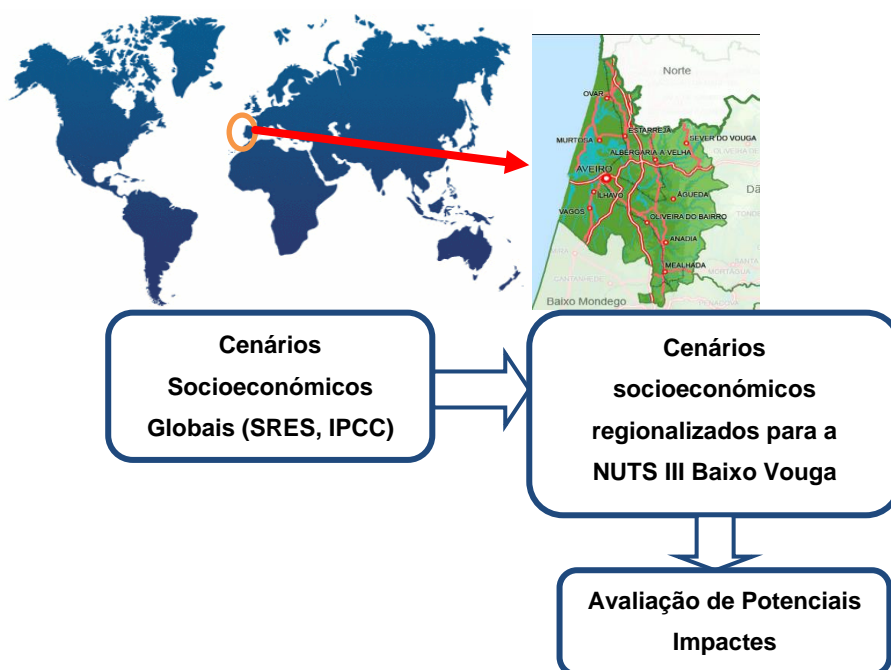


Figura 6: Metodologia aplicada para a determinação do cenário SRES para a Ria de Aveiro.

5 RESULTADOS:

- **População**

O cenário A2, foi o cenário que apresentava valores mais próximos da realidade para o ano de 2010, segundo o Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas. Assim, verificou-se que para a NUTS III Baixo Vouga e consequentemente para a Ria de Aveiro, a População residente, inicialmente aumenta bastante (passando de 354834 habitantes em 1991 para 386938 habitantes em 2001), no entanto em 2011 o número de habitantes não ultrapassou os 390000. Relativamente aos anos futuros a população desta região, segundo os resultados obtidos, irá permanecer mais ou menos constante, tendo uma ligeira diminuição em 2055 onde o nº habitantes passa de 394261 para 393642 em 2060 mantendo-se assim até 2070. O facto da população residente desta região não ter apresentado valores que mostrassem a sua diminuição ao longo dos anos, demonstra que talvez estes resultados não sejam os mais credíveis, uma vez que a população actual tem vindo a diminuir. No gráfico seguinte (Figura 7) é possível visualizar com mais detalhe a variação da população residente para a zona em estudo.

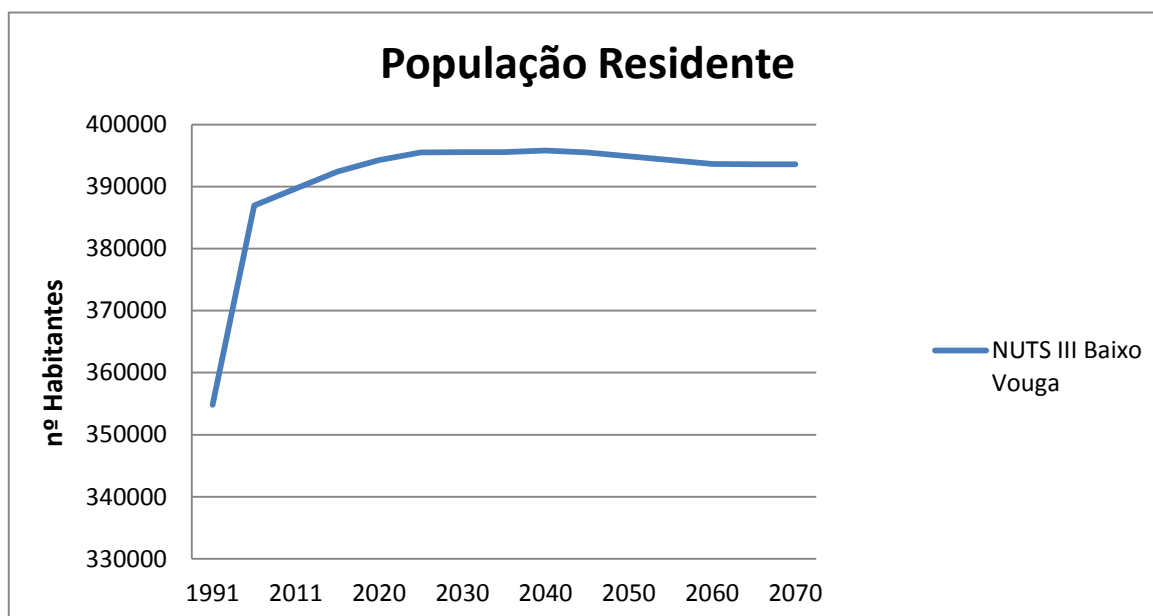


Figura 7: População residente para o Cenário A2. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2011)

- **Economia**

Relativamente à economia, o cenário A1 foi aquele que se enquadrou nos valores apresentados pelo Plano Estratégico de Cascais. Embora o indicador aqui usado não seja o índice de rendimento livre *per capita*, foi possível encontrar outro indicador correspondente, através do poder de compra concelhio. O poder de compra concelhio define o poder de compra dos municípios englobando três sub-indicadores, o indicador *per capita* do poder de compra (IpC), a Percentagem de Poder de Compra (PPC) e o Factor de Dinamismo Relativo (FDR). De todos estes indicadores e analisando os valores do Plano Estratégico de Cascais, o indicador que mais se assemelhava ao índice de rendimento livre *per capita* era o da percentagem de poder de compra, pois este reflecte o poder de compra de cada Município ou região no total do país, para o qual a PPC assume o valor de 100 %.

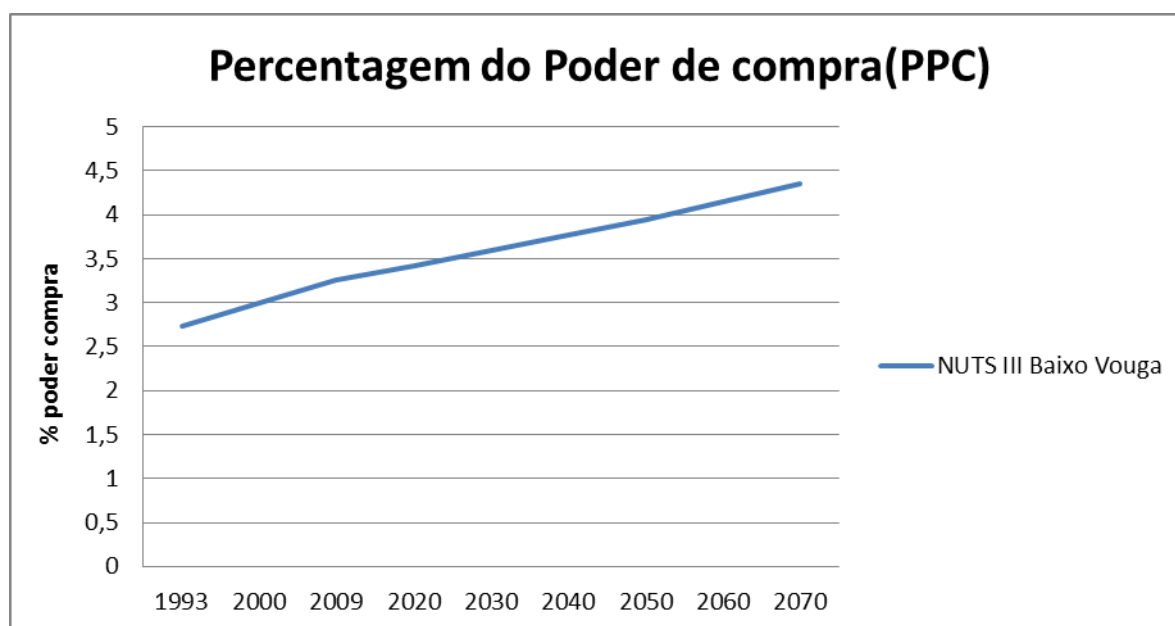


Figura 8: Percentagem de Poder de compra para o Cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2009)

Como se pode visualizar no gráfico da Figura 8, a percentagem do poder de compra da região do Baixo Vouga e por conseguinte da Ria de Aveiro, tem vindo a subir nos últimos 20 anos. Futuramente este indicador continuará a aumentar e em 2070 o seu valor chegará aos 4,36%.

No que respeita ao Valor Acrescentado Bruto (VAB) o cenário proposto foi o cenário A1. A percentagem do VAB do sector industrial demonstra que inicialmente ocorreu uma diminuição do seu valor percentual, passando de 7,2% em 1996 para 3,4% no ano de 2001. É a partir deste ano que o valor do VAB do sector industrial aumenta significativamente (37,3% em 2010), mantendo-se depois relativamente constante nos anos seguintes até 2070, como se pode facilmente observar no gráfico da Figura 9.

Relativamente aos valores apresentados, estes parecem ser pouco coerentes com a realidade actual e principalmente com as tendências que muitos investigadores apontam de que, a situação de Portugal face ao VAB tenderá a decrescer devido à conjectura actual e futura.

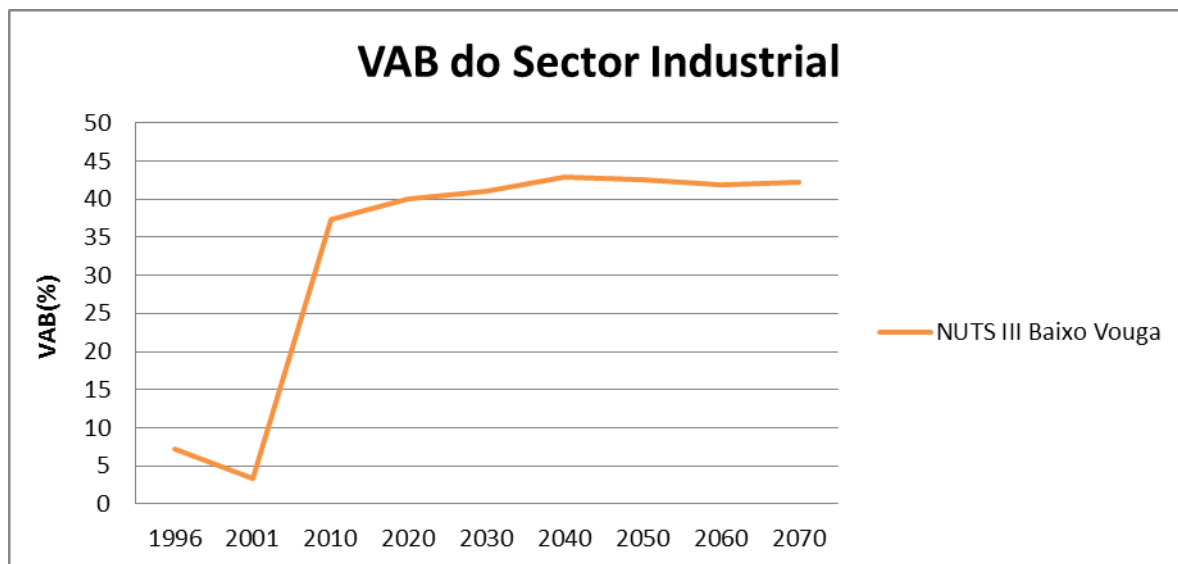


Figura 9: Valor Acrescentado Bruto do Sector Industrial para o Cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2010)

No Gráfico seguinte (Figura 10) é possível verificar a variação do VAB do sector de serviços. Assim, é possível demonstrar que, inicialmente o VAB sofre um ligeiro aumento (de 1996 até o ano de 2001), aumentando depois bastante até atingir o seu valor máximo percentual em 2030 (71%), no entanto, o VAB sofre uma diminuição até 2070, mostrando que existe uma tendência para que continue a diminuir nos anos seguintes.

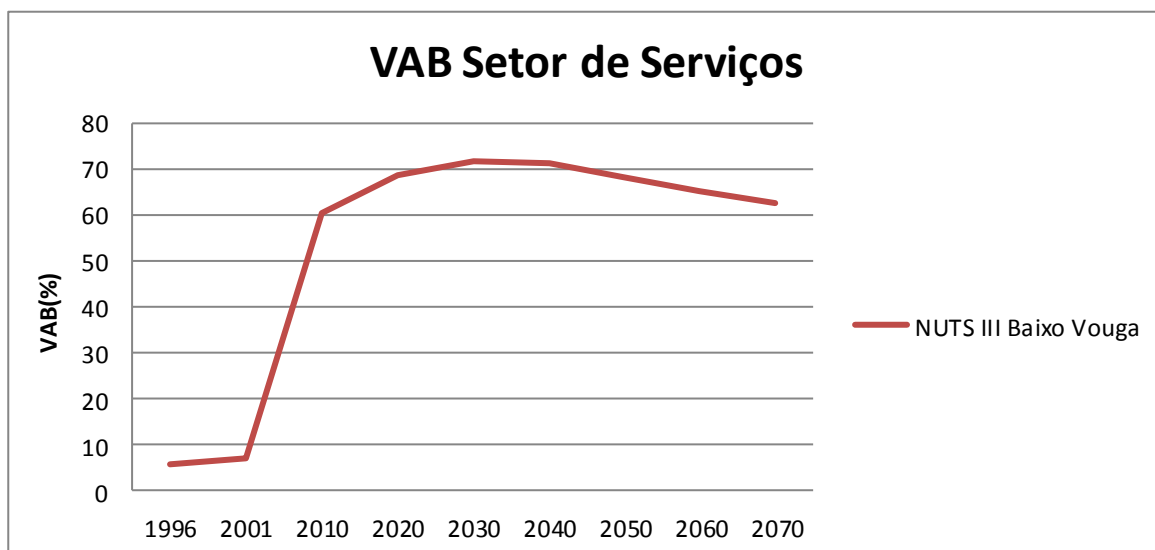


Figura 10: Valor Acrescentado Bruto do sector de serviços para o Cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2010)

Neste ultimo gráfico (Figura 11), relativo à economia, o VAB apresenta valores percentuais diferentes dos anteriores, ou seja, valores negativos. Inicialmente o VAB também vai aumentar de 1996 até 2001, todavia este aumento é considerado mais elevado que os anteriores (-6,3% em 1996 e 3% em 2030). A partir do ano de 2030 o VAB deste sector agro-pecuário sofrerá uma ligeira diminuição mantendo-se constante.

No que respeita aos resultados relativos a este sector, os valores apresentados não aparentam corresponder a uma realidade futura, pois actualmente o sector agrícola encontra-se muito deficiente e com valores percentuais baixos, como tal, as tendências futuras deveriam apresentar valores no sentido do seu decréscimo acentuado, todavia, tal não se verifica.

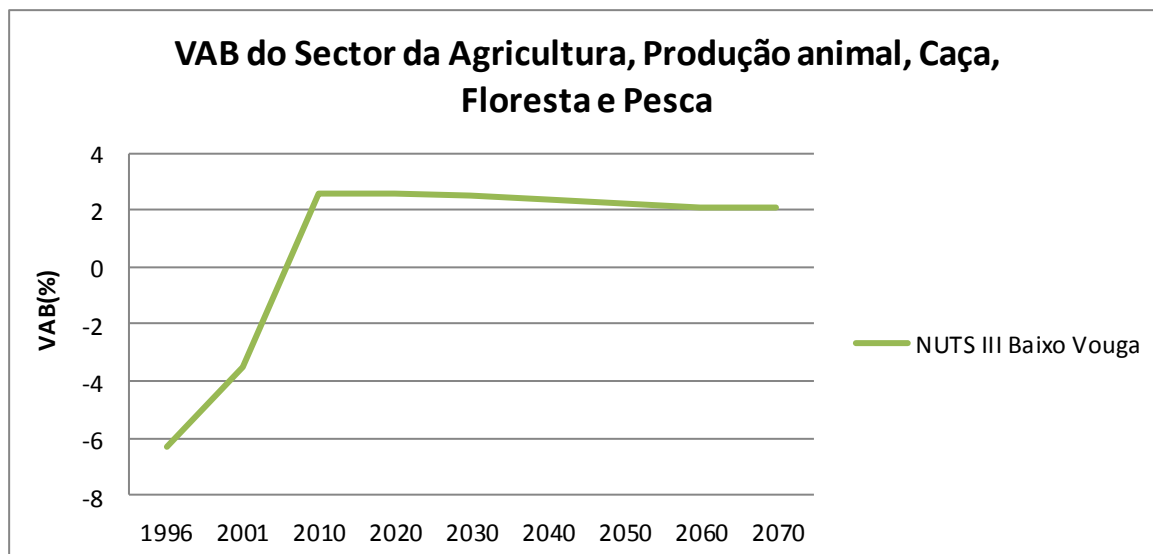


Figura 11: VAB do sector da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca para o cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2010)

- **Sector Residencial**

O número total de edifícios da região do Baixo Vouga tem vindo a diminuir. Nos primeiros 10 anos o número de edifícios aumentou até o ano de 2020, estabilizando-se para o ano seguinte, acabando por vir a diminuir logo de seguida nos anos que se seguiram, passando de 157929 em 2030 para 128067 em 2070. Com o gráfico da Figura 12 é possível visualizar com mais pormenor, todo o percurso relativo ao número de edifícios da NUTS III Baixo Vouga, desde o ano de 1991 até 2070.

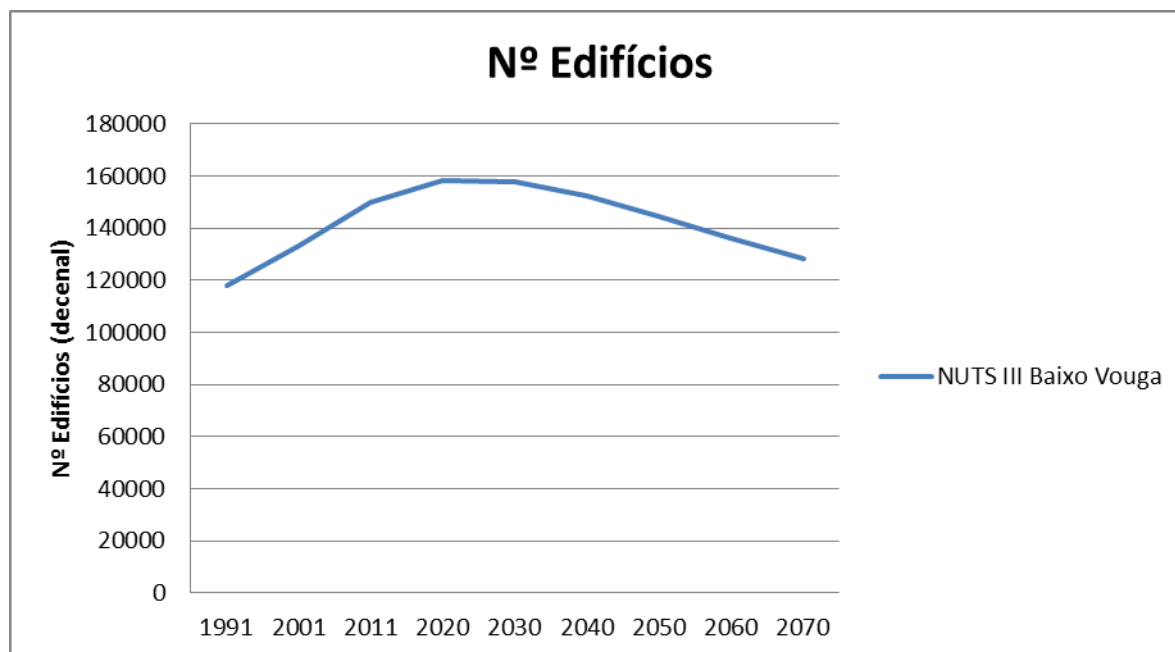


Figura 12: Número de edifícios para o Cenário B2. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2011)

Os cenários que mais se adequavam a este indicador foi o cenário B2. Nesta situação não foi escolhido apenas um cenário porque quando se trata de alojamentos, ou até mesmo de população, estes dois cenários apresentam a mesma narrativa e como tal devem ser mencionados em conjunto.

O número de alojamentos familiares clássicos de residência habitual da região em estudo, demonstram que ao longo dos anos, estes, têm aumentado de uma forma gradual. No entanto, em 2020 estabilizam, passando depois a diminuir a partir de 2040. O gráfico (Figura 13) em baixo representa com mais detalhe o que já foi mencionado.

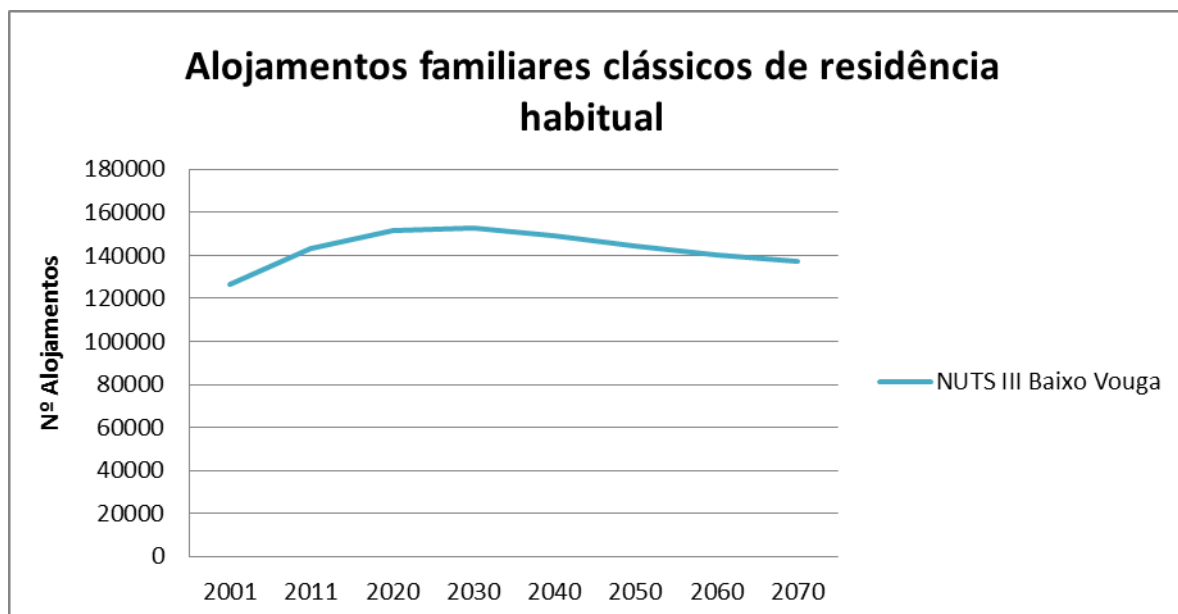


Figura 13: Número de Alojamentos familiares clássicos de residência habitual para os cenários A1/B1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2011)

- **Sector de Serviços**

O gráfico referente ao sector de serviços (Figura 14), relativo ao número de edifícios de serviços, apresenta uma grande variação. Nos primeiros dez anos o número de edifícios sofreu uma diminuição, contudo, depois do ano de 2001, o seu valor aumentou significativamente passando de 2052 para 31452 em 2010. O valor máximo atingido por este indicador foi em 2020, tendo-se depois estabilizado no ano seguinte. Depois de tantas oscilações o valor do número de edifícios de serviços diminuiu permanecendo assim até ao ano e 2070.

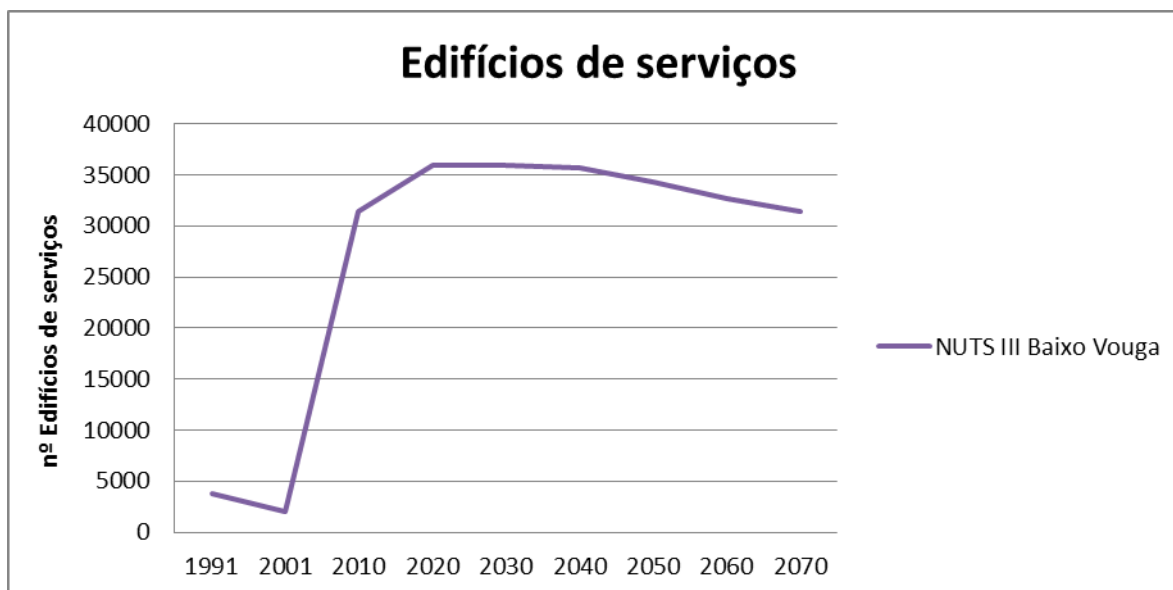


Figura 14: Número de edifícios de serviços para o cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2010)

- **Agricultura**

No que respeita ao sector agrícola apenas foi possível utilizar o indicador, referente à superfície agrícola utilizada. Assim, o cenário mais propício para este indicador foi o cenário A2.

No gráfico seguinte, e que se encontra referenciado na Figura 15, é possível visualizar que a superfície agrícola utilizada na região do Baixo Vouga nos primeiros vinte anos diminuiu (de 40295 ha em 1989 para 23627 ha em 2009), aumentando de seguida de uma forma gradual até ao ano de 2050. É a partir desse ano que a superfície agrícola utilizada permanecerá mais ou menos constante, no entanto, o seu valor diminuirá ligeiramente nos anos seguintes.

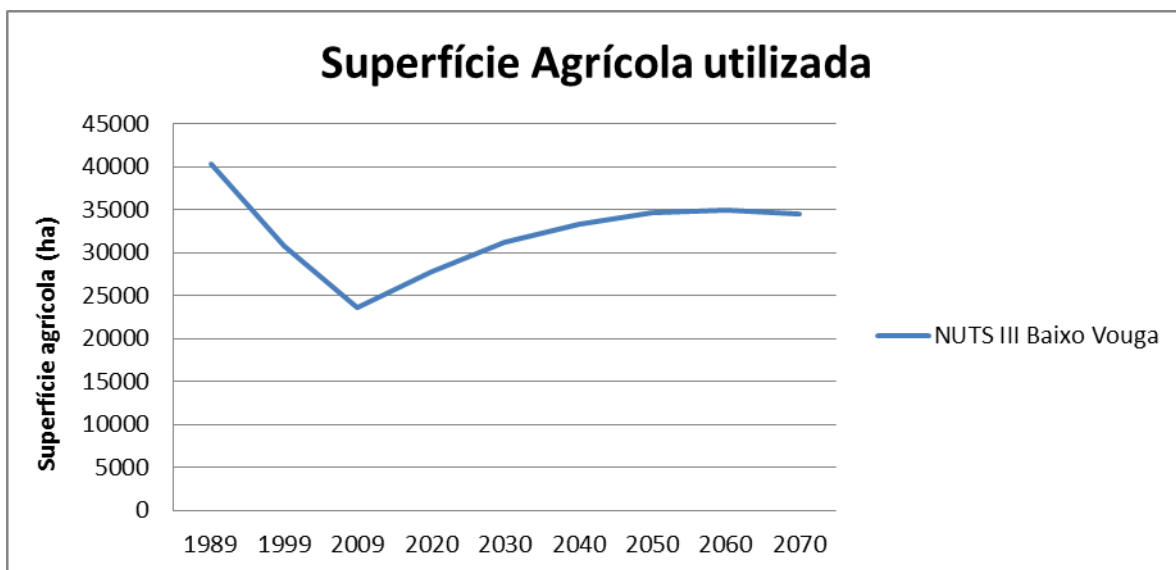


Figura 15: Superfície agrícola utilizada para o cenário A2. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE,2009)

- **Consumo de água**

O consumo de água por habitante revela que nos últimos dez anos este aumentou, passando de 41 m³/hab em 2001, para 69 m³/hab em 2009. Para o futuro o cenário B2, previu que o consumo de água para a região do Baixo Vouga iria diminuir de uma forma gradual. Assim, através do gráfico da Figura 16, é fácil visualizar que depois de 2009 o consumo de água começa a diminuir chegando aos 48 m³/hab em 2070.

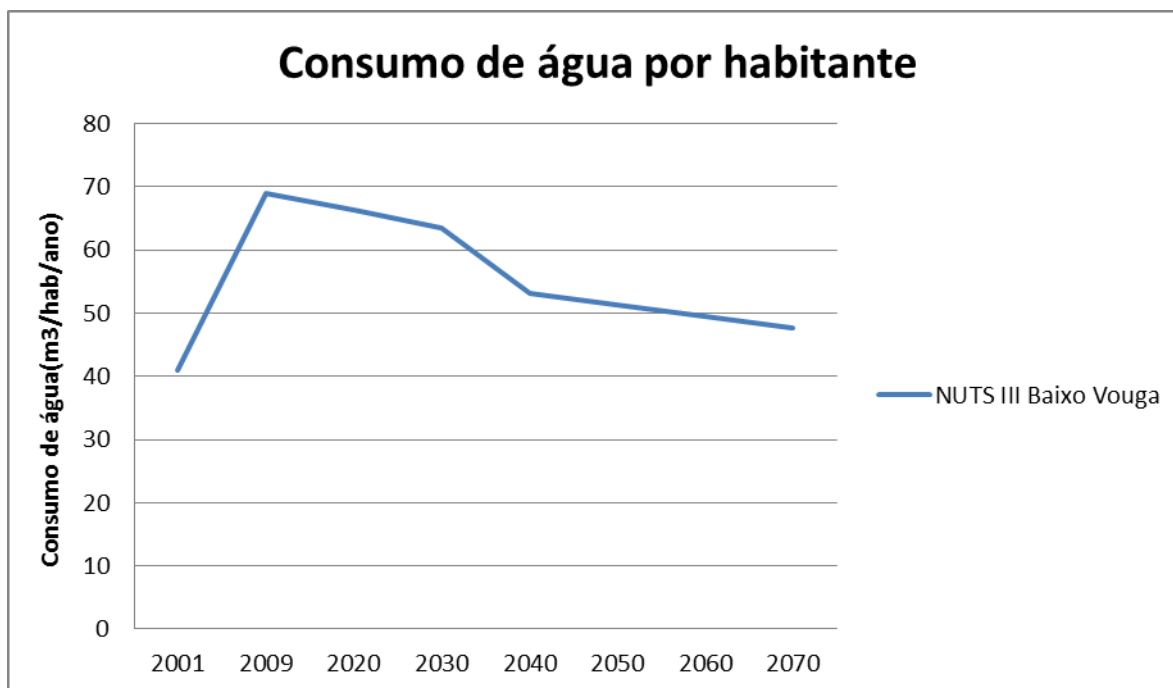


Figura 16: Consumo de água por habitante para o cenário B2. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE, 2009)

- **Resíduos**

Relativamente aos resíduos urbanos produzidos, estes têm vindo a aumentar desde o ano de 2002, no entanto, prevê-se que sofram uma diminuição. O gráfico acima demonstra assim que a partir de 2020 a produção de resíduos vai diminuir de forma gradual, estabilizando depois em 2070 (112458 ton).

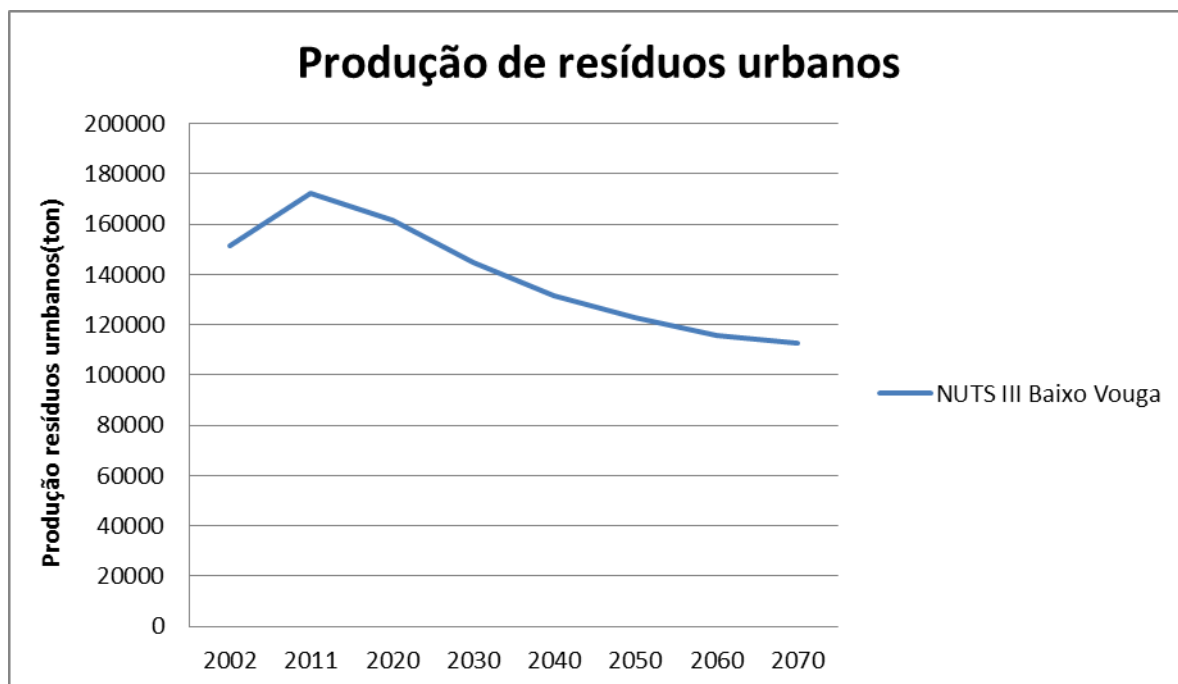


Figura 17: Produção de resíduos urbanos para o cenário A1. Fonte: Elaboração Própria (origem dos dados: INE,2011)

Após a análise de todos os indicadores propostos, é possível verificar que o cenário mais abundante é o cenário A1, o cenário designado por “Economia global” ou “Conforto e eficiência sem fronteiras”.

Neste cenário a população da região em estudo aumentará ligeiramente até 2045, diminuindo depois até o ano de 2070, mas de uma forma constante, tendo a tendência a estabilizar nos anos que se seguirem. Tal facto demonstra que a população não irá crescer desmesuradamente, o que leva a crer que irá diminuir a taxa de natalidade, estando na presença de uma população mais envelhecida.

No sector da economia, a região da Ria de Aveiro, e apesar das condições em que se encontra o país, segundo este cenário, irá continuar a aumentar o seu poder de compra concelhio. Tal situação demonstra que a Região da Ria de Aveiro terá um crescimento económico, possivelmente devido às grandes indústrias localizadas na região e devido ao seu crescimento. O VAB (Valor Acrescentado Bruto) para o sector de serviços demonstra que nos próximos anos o seu valor tenderá a diminuir. No entanto, o VAB nos sectores industrial,

agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, tende a permanecer constante até o ano de 2070.

No que respeita à Agricultura, a Ria de Aveiro não irá aumentar a sua superfície agrícola utilizada, esta irá permanecer constante depois do ano de 2050, significando que provavelmente o sector agrícola não se desenvolverá, levando ao abandono de terras e ao possível desaparecimento de muitos produtores.

Tanto o consumo de água por habitante, como a produção de resíduos urbanos tenderão a diminuir no futuro, o que em termos ambientais será um aspeto positivo, significando que a população residente estará mais atenta aos problemas ambientais.

Assim, a região da Ria de Aveiro será uma zona onde o crescimento económico continuará a manifestar-se. O rendimento pessoal será elevado, assim como a esperança média de vida. A posse de bens será elevada, no entanto, no que respeita à urbanização esta tenderá a diminuir. Os comportamentos face ao conforto pessoal, nomeadamente económico, levam a que as famílias se tornem ainda mais pequenas do que atualmente. Relativamente à população residente, esta irá manter-se praticamente constante até o ano de 2070. Uma vez que o consumo de resíduos sólidos urbanos tenderá a diminuir, poderá significar que a população estará mais atenta aos problemas ambientais, compreendendo que o conceito de ambiente também poderá estar relacionado com a economia, no sentido de que poderá apostar-se mais no turismo natural, passeios pedestres, bicicleta, entre outros.

Para que o exercício de cenarização estivesse completo, o indicador relativo aos transportes também deveria estar aqui mencionado, contudo, tal não foi possível, uma vez que, para a metodologia aplicada, não foram encontrados indicadores adequados.

No anexo II pode-se visualizar ao pormenor as tabelas nas quais se encontra definido, qual o cenário que mais se ajusta a cada indicador, bem como, as variações percentuais para cada ano futuro.

6 DISCUSSÃO:

Os resultados obtidos demonstraram que a região da Ria de Aveiro será no futuro uma região onde a população apesar de se manter constante, tenderá a crescer economicamente.

As tendências aqui demonstradas vão contrariar as tendências de muitos investigadores que afirmam que no futuro, no que respeita a cenários SRES, Portugal será um país com uma população envelhecida e sem desenvolvimento económico. Assim, é possível compreender que talvez a metodologia aplicada tenha contribuído para que os resultados obtidos pareçam pouco credíveis. A metodologia foi baseada em dois documentos: (1) Cenários socioeconómicos de longo prazo, para o Município de Sintra e o (2) Plano estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Sector cenários socioeconómicos. Todavia, o Plano estratégico de Cascais foi o mais usado para a elaboração da metodologia aqui referida por se tratar de um documento mais recente (ano de 2010).

Nestes dois estudos os indicadores usados eram os mesmos, e para cada um deles eram aplicadas variações percentuais que demonstravam como é que os cenários SRES variavam ao longo dos anos até ao ano de 2070. Todavia, a metodologia usada não foi documentada nem explicada, o que tornou mais difícil a análise desses mesmos planos, e como tal, tornou pouco elucidativo compreender qual a razão de determinadas variações percentuais, o porquê da sua existência e quais os critérios usados para a sua elaboração. Outro aspecto que também demonstrou que em ambos os documentos não é apresentada consistência no estudo dos cenários SRES é o facto de apenas serem visíveis as variações percentuais no indicador relativo à população.

Em todos os outros indicadores apenas se encontra referenciado valores que não se conseguem explicar como é que foram determinados para cada cenário, e quais os critérios que usaram, para representar as tendências futuras. A falta de informação e metodologia dos documentos também é demonstrada quando o autor refere que a sua metodologia foi baseada no projecto MISIP, quando esse mesmo projecto também não apresenta quaisquer informações de como foi realizado.

Por tudo o que já foi mencionado, o exercício realizado nesta dissertação apresentou uma metodologia que efectivamente não apresentou valores credíveis dada a referência usada.

A metodologia aplicada nesta análise apresentou algumas dificuldades, não só pela falta de coerência dos planos acima referidos, mas também devido aos próprios indicadores. Um dos indicadores que dificultou mais a metodologia foi o referente aos transportes. Tanto o município de Sintra como o de Cascais apresentavam indicadores de transportes terrestres e marítimos, no entanto, não foi possível obter os mesmos indicadores para a zona da Ria, pois estes eram indicadores que não pertenciam ao INE nem ao PORDATA, isto é, possivelmente eram indicadores específicos e que foram criados pelo autor para a realização do estudo que fez, o que poderá ter influenciado os resultados obtidos.

Os resultados revelam ser pouco sólidos face à situação actual do país e face ao futuro que se avizinha. Todavia, esta investigação permitiu também visualizar estes resultados noutra perspectiva. A de olhar para os valores apresentados para a região da Ria de Aveiro e interpretá-los como valores que explicam que no futuro, a Ria será uma zona, que apesar de sofrer as consequências da crise, será uma região onde ainda existirá algum emprego devido à existência das zonas industriais e portanto deve merecer especial atenção por parte dos decisores políticos.

7 CONCLUSÃO:

Com a realização deste estudo foi possível verificar que, para a Zona da Ria de Aveiro, o Cenário que mais se enquadra será o Cenário A1. Possivelmente e segundo os dados obtidos, prevê-se que a Ria se torne numa região de crescimento económico, contudo, a população tenderá a manter-se constante.

Relativamente à metodologia aplicada para a realização deste estudo, esta apresentou algumas limitações, nomeadamente no que respeita aos indicadores a aplicar, pois nem todos os indicadores puderam ser usados. Alguns desses indicadores não foram aplicados devido à falta de informação fidedigna e também devido à inacessibilidade da metodologia elaborada pelo autor dos planos de Cascais e Sintra.

Os sectores da população e economia foram os que apresentaram os valores mais inconsistentes nos resultados obtidos, demonstrando que a região da Ria de Aveiro terá um grande crescimento económico principalmente no que respeita ao Poder de Compra Concelhio e que a população tenderá a manter-se constante sem grandes oscilações.

Apesar de tais incoerências, foi possível analisar e visualizar o que poderá ocorrer ao nível socioeconómico para a Ria de Aveiro, ainda que os resultados não tenham sido os mais esperados. Com este exercício de cenarização foi possível compreender que a socio-economia deve estar cada vez mais presente nos cenários que são elaborados por investigadores, pois o clima influenciará sempre a população e a dinâmica económica de cada região.

A maioria dos efeitos negativos das AC poderão ser ultrapassados com medidas de adaptação às condições futuras, tais como, (1) melhorar o uso eficiente de água e reduzir desperdícios; (2) assegurar a redução de descargas de poluentes pontuais sobre o meio hídrico; (3) produzir e promover mais os produtos regionais, (4) fortalecer os conhecimentos técnicos e científicos fomentando a criação de medidas económicas que incentivem o aumento da resiliência dos sistemas agrícolas (reduzindo a vulnerabilidade às AC); (5) incentivar à diminuição de combustíveis fósseis por outros com menores emissões; (6)

estimular as energias renováveis e a eficiência energética; e (7) reduzir as emissões de GEE.

Ao longo desta pesquisa, uma das grandes dificuldades foi a obtenção de informação e de metodologias fidedignas devido possivelmente ao uso de uma metodologia qualitativa. Uma oportunidade de melhoria no futuro, seria o de tentar conciliar estes resultados com outros provenientes de uma metodologia quantitativa, como é o caso dos modelos matemáticos. Resultando assim, em conclusões mais próximas da realidade actual, o que em alguns indicadores, tal não aconteceu.

Futuramente, poderão ser elaborados estudos, que possam desenvolver modelos de cenários SRES menos vastos e mais específicos para determinados indicadores como a população e a actividade económica. Visualizando-se com mais detalhe as tendências futuras e as alterações sofridas à região, no sentido de analisar como é que o clima influenciou o comportamento populacional e o seu rendimento *per capita*.

Em suma, este estudo permitiu demonstrar, que o objectivo deste estudo foi cumprido, pois foi determinado qual o cenário que mais se enquadrava na região da Ria de Aveiro. Também se conseguiu observar, através dos cenários do IPCC, o que poderá acontecer no futuro para a região da Ria de Aveiro em termos socioeconómicos. O que possibilita que possam ser avaliados os impactes associados ao cenário desta região e poderão ser elaboradas medidas preventivas. Assim, caso estes resultados se venham a verificar, a região não sofrerá tanto as consequências das alterações a que foi sujeita.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente. [Consultado em Novembro de 2012 e em Junho de 2013]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.apambiente.pt>>

Agência Europeia do Ambiente. [Consultado em Maio de 2013 e em Setembro de 2013]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.eea.europa.eu.pt>>

Aguiar, R., Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas. Sector Cenários Socioeconómicos. Laboratório Nacional de Energia e Geologia-LNEG, I.P., Unidade de Análise Energética e Alterações Climáticas. Lisboa. (2010).

Aguiar, R., Cenários Socioeconómicos de longo prazo para o Município de Sintra. INETI. Projecto SIAM Sintra. Lisboa. (2009).

Alcamo, J.; Kreileman, G.; Bollen J.; Van den Born, G.; Gerlagh, R.; Krol, M.; Toet, A.; Vries, H.; *Baseline scenarios of global environmental change*. Environmental Science & Policy, Elsevier, V (4), pp.261–303., (1996).

Alcamo J. Ribeiro, T.; *Scenarios as tools for international environmental assessments*; Centre for Environmental Systems Research University of Kassel; European Environment Agency, Germany, pp.1-31., (2001).

Alcamo, J.; Endejan M.; Kaspar, F.; Rösch T.; *The GLASS model: a strategy for quantifying global environmental security*. Elsevier, Environmental Science & Policy, V (4), pp. 1-12., (2001).

Almeida, A.; Bernardes, C. Pereira, E. ; Queiroga, H.; Actas das Jornadas da Ria de Aveiro 2011. Centro de Estudos do Ambiente e do Mar. Universidade de Aveiro. Aveiro. (2011).

ARHCentro, Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos Rios Vouga, Mondego e Lis, Integrada na Região Hidrográfica 4. Cenários Prospectivos. Análise Prospectiva do Desenvolvimento Socioeconómico. Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P., Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. (2012).

Arnell, W.; Livermore, L.; Kovats, S.; Levy, E.; Nicholls, R.; Parry, L.; Gaffin, R.; *Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterizing the SRES storylines*. Global Environmental Change. Elsevier, UK, 14 (1), pp. 3-20., (2004).

Ávila, A., *Uma Síntese do Quarto Relatório do IPCC*. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, Brasil, (2007).

Barker, T., *An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Synthesis Report. pp.12-17., (2007).

Bennett, E. Peterson, G.; Levitt, E.; *Looking to the future of ecosystem services*, Ecosystems, 8(2), pp. 125-132, (2005).

Berkhout, F. et al., *Socio-economic futures in climate change impact assessment: using scenarios as learning machines*. Global Environmental Change 12, pp.83-95., (2002).

Buarque, S., Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais, Instituto de Pesquisa de Económica Aplicada, Ministério do Planeamento, Orçamento e Gestão, Governo Federal, Brasília, pp. 9-13, (2003).

CISEP, Cenários Macroeconómicos para Portugal, Lisboa, ISEG, UTL. (2001).

CIRA, Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro. [Consultado em Novembro de 2013]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.regiaodeaveiro.pt>>

Comissão das Comunidades Europeias, Livro Branco. Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de acção europeu. Bruxelas. (2009).

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, CCDRC. [Consultado em Dezembro de 2013]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.ccdrc.pt>>

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, CCDRC; A importância do QREN nas estratégias territoriais de desenvolvimento; Uma perspetiva para o Baixo Vouga; Observatório das Dinâmicas Regionais do Centro; (2012).

Cumming, G., Alcamo, J.; Sala, O.; Swart, R.; Bennett, E.; Zurek, M.; *Are existing global scenarios consistent with ecological feedbacks*; *Ecosystems*, 8(2), pp.143-152. (2005).

Cumming, G. e Peterson G., *Ecology in Global Scenarios*, *Ecosystems and Human Well-Being: Scenarios (Millennium Ecosystem Assessment)*, Washington, Island Press, pp. 45-70. (2005).

Decreto-Lei nº 244/2002, de 5 de Novembro. Diário da República nº 255 - 1º Série. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Dias A., Avaliação do Contributo do Sector Florestal para as Alterações Climáticas. Dissertação de Doutoramento. Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro. Aveiro. pp. 5-8.,(2005).

Dias J. *et al.*, *Implementation and Assessment of Hydrodynamic, Salt and Heat Transport Models: The Case of Ria de Aveiro Lagoon*. Environmental Modelling & Software. Universidade de Aveiro. Aveiro. Portugal. 21, pp.1-15, (2006).

Dias J., Hidro/morfologia da Ria de Aveiro: alterações de origem antropogénica e natural. Departamento de Física. Universidade de Aveiro. Aveiro. (2009).

DPP, Cenários para a economia portuguesa no período pós-Quito, Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Prospectiva e Planeamento vol. 15-2008. (2008).

GEPE, Cenários para a economia portuguesa: 2000 – 2025, Ministério da Economia. (2002).

INE, Estatísticas da Pesca, Direcção-Geral das Pescas e Agricultura, Instituto Nacional de Estatística, (2010).

INE, Anuários Estatísticos da Região de Lisboa. Instituto Nacional de Estatística, (2010).

INE, Anuários Estatísticos da Região de Lisboa. Instituto Nacional de Estatística, (2011).

INE, Anuários Estatísticos da Região Centro. Instituto Nacional de Estatística, (2010).

INE, Anuários Estatísticos da Região Centro. Instituto Nacional de Estatística, (2011).

IPCC, Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, (2000).

IPCC, Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, (2002).

IPCC, *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom and New York. NY. USA. (2007).

IPCC. [Consultado em 16 de Janeiro de 2013]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.ipcc.ch/>>

IPCC, *Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: The Physical Science Basis.* Final Draft Underlying Scientific-Technical Assessment. (2013).

Kainuma, M. et al., *Climate Policy Assessment: Asia-Pacific Integrated Modeling*. Tokyo, pp.402., (2003).

Kahn, H. & Wiener, A. *The Year 2000*. MacMillan: New York. (1967).

Kok, M. Bakkes, A.; Eickhout, B.; Manders, A.; Oorschot, M.; Vuuren, D.; Wees, M.; Westhoek, H.; *Lessons from global environmental assessments*, Netherlands Environmental Agency. (2008).

Lopes, C., *Impactos da subida do nível médio do mar na Ria de Aveiro no séc. XXI*, Dissertação de Mestrado. Departamento de Física. Universidade de Aveiro. Aveiro. (2009).

Lopes, C., Silva, P.; Rocha, A.; Dias, J.; *Sensitivity analysis of Ria de Aveiro hydro-morphodynamics to the sea level rise integration period*. Journal of Coastal Research, Proceedings of the 11th International Coastal Symposium, pp. 230-234., Szczecin, Poland, (2011).

Lopes M., *Alterações Climáticas: Avaliação Económica no Apoio à Decisão Política*. Dissertação de Doutoramento. Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro. Aveiro. pp. 1-122., (2004).

Meadows, D. et al., *Los limites del crecimiento*. México. Fondo de Cultura Economia, (1981).

MISP, *Energia e Emissões de Gases com Efeito de Estufa: Um exercício de Prospectiva para Portugal até 2070*. Projecto MISP-Climate Change: Mitigation

Strategies in Portugal, Serviço de Ciência, Fundação C. Gulbenkian, Lisboa. (2007).

Metz, B. *et al.*; *Climate Change 2001: Mitigation*. Cambridge. University Press. Cambridge. (2001).

Nakićenović, N., *Greenhouse Gas Emissions Scenarios*. Technological Forecasting and Social Change, 65(2), pp.149–166., (2000).

Nakićenović, N., *Special Report on Emissions Scenarios: A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate*, Cambridge University Press, Cambridge, U.K., (2000).

Nakićenović, N. *Global Greenhouse Gas Emissions Scenarios: Integrated Modeling Approaches*, 109, pp.105–109., (2000).

OECD, *OECD Environmental Outlook*, OECD Publishing, Paris, França. (2001).

OECD, *OECD Environmental Outlook to 2030*, OECD Publishing, Paris, França. (2008).

Pereira, H.; Mota, R.; Ferreira, M.; Gomes I.; *Cenários Socioecológicos para Portugal*, Ecossistemas e Bem-estar Humano em Portugal, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura. Instituto Superior Técnico. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; pp. 91-125, (2009).

Raskin, D., Banuri, T.; Gallopín, G.; Gutman, P.; Hammond, A.; Kates, R.; Swart, R.; *Great Transition: The Promise and Lure of the Times Ahead*, Stockholm Environment Institute. (2002).

Raskin, D., *Global scenarios: Background review for the Millennium Ecosystem Assessment*, *Ecosystems*, 8 (2), pp. 133-142., (2005).

Raskin, D.; Monks, F.; Ribeiro, T.; Vuuren, P.; Zurek M.; *Global Scenarios in Historical Perspective, Ecosystems and Human Well-Being: Scenarios*. Millennium Ecosystem Assessment. Washington. Island Press. pp. 35-44., (2005).

Rotmans, S.; Bers, C.; Bakkes, A.; Pahl-wostl, C.; *How to make global assessments more effective: lessons from the assessment community*. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1, pp. 214-218. (2009).

Rotmans, J., *Perspectives on Global Change – The Targets Approach*. Cambridge. University Press. Cambridge. UK. (1997).

Santinha G. Marques, J.; Pinho, L.; Roque da Cunha, C. Wolf, J.; Borges, M.; *Estratégia de Desenvolvimento Territorial 2014-2020*, Universidade de Aveiro, Região de Aveiro, Aveiro, pp. 60-79., (2013).

Santos F., Forbes, K.; Moita, R.; *Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM*. Gradiva, Lisboa. Portugal. (2002).

Santos F., Miranda, P.; Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM II. Gradiva, Lisboa. Portugal. pp. 169-492. (2006).

Smith, S. *et al.*, *Climate Implications of Greenhouse Gas Emissions Scenarios. Technological Forecasting and Social Change*. 65 (2), pp.195-204., (2000).

Soukiazes, A., “Adaptação das zonas costeiras às alterações climáticas em Portugal”, Dissertação, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, (2009).

WBCSD, *WBCSD Global Scenarios 2000-2050: Exploring sustainable development*, World Business Council for Sustainable Development, Londres. (2007).

Vuuren, V.; Kok, M.; Girod, B.; Lucas, P.; Vries, B.; *Scenarios in Global Environmental Assessments: Key characteristics and lessons for future use*. *Global Environmental Change*, 22(4), pp. 884–895. (2012).

Videira, N., “Cenários em Estudos Ambientais”, Unidade Curricular de Gestão Ambiental. Mestrado de Gestão e Políticas Ambientais. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa. (2012).

Anexos:

ANEXO I: RESUMO DOS ESTUDOS DE CASO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS

Casos de estudo	Promotor	Execução	Relator	Ano do projecto	Cenários Socioeconómicos	Metodologia	Ano base	Horizonte temporal	Indicadores Socioeconómicos
Cenários Socioeconómicos de longo prazo para o Município de Sintra	Câmara municipal de Sintra	INETI (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação)	Ricardo Aguiar	2009	Cenários SRES	Aplicação do modelo MISP na região de Sintra através dos cenários SRES	2000	2070	Demografia, actividade económica, índice de rendimento, sector residencial, sector de serviços, Transportes, transportes de mercadorias, consumo de água e resíduos
Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas, Sector cenários Socioeconómicos	Câmara municipal de Cascais	LNEG (Laboratório Nacional de Energia e Geologia)	Ricardo Aguiar	2010	Cenários SRES	Aplicação do modelo MISP na região de Cascais através dos cenários SRES	2000	2070	Os mesmos indicadores que o caso de estudo anterior, no entanto, é adicionado mais dois indicadores: a Agricultura e a actividade sectorial que engloba o índice industrial per capita, índice de serviços e o índice agro-pecuário
Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na Região hidrográfica 4; Cenários Prospectivos, Análise Prospectiva do Desenvolvimento Económico	Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território	ARH Centro (Administração da Região Hidrográfica do Centro)	João Delgado	2012	Cenários Prospectivos: Cenário Base (cenário A), Cenário maximalista ou expansionista (cenário B) e o cenário minimalista ou menos exigente (cenário C)	Recolha de dados no Instituto Nacional de Estatística (INE), projecções da população residente em Portugal de 2008-2060 e de 2000-2050 através dos cenários elevado, baixo, central e sem migrações. Selecção dos dados e seu tratamento através de cálculos específicos	2010	2015, 2021 e 2027	População residente, população flutuante e população total

ANEXO II: TABELAS DOS INDICADORES UTILIZADOS PARA OS CENÁRIOS SRES

Tabela 1: *Cenário A2*, população residente da NUTS III Baixo Vouga, por grupos de idade.

Ano	1991	2001	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070
0-4	19970	21041	16943	17095	17198	17267	17301	17301	17284	17267	17232	17198	17163	17129	17095
5-9	23302	21437	18483	18635	18738	18807	18841	18841	18824	18807	18772	18738	18703	18669	18635
10-14	27607	21637	20805	20957	21060	21129	21163	21163	21146	21129	21094	21060	21025	20991	20957
15-19	30578	25243	21178	21330	21433	21502	21536	21536	21519	21502	21467	21433	21398	21364	21330
20-24	28791	28661	21154	21306	21409	21478	21512	21512	21495	21478	21443	21409	21374	21340	21306
25-29	27123	30641	23386	23538	23641	23710	23744	23744	23727	23710	23675	23641	23606	23572	23538
30-34	25977	29933	27553	27705	27808	27877	27911	27911	27894	27877	27842	27808	27773	27739	27705
35-39	24181	29629	30749	30901	31004	31073	31107	31107	31090	31073	31038	31004	30969	30935	30901
40-44	23042	28084	30350	30502	30605	30674	30708	30708	30691	30674	30639	30605	30570	30536	30502
45-49	20278	25689	29981	30133	30236	30305	30339	30339	30322	30305	30270	30236	30201	30167	30133
50-54	19067	23754	28074	28226	28329	28398	28432	28432	28415	28398	28363	28329	28294	28260	28226
55-59	19527	20592	25442	25594	25697	25766	25800	25800	25783	25766	25731	25697	25662	25628	25594
60-64	18312	19465	23211	23363	23466	23535	23569	23569	23552	23535	23500	23466	23431	23397	23363
65-69	16379	19289	19693	19845	19948	20017	20051	20051	20034	20017	19982	19948	19913	19879	19845
70-74	12537	16340	17577	17729	17832	17901	17935	17935	17918	17901	17866	17832	17797	17763	17729
75-79	9378	12367	15799	15951	16054	16123	16157	16157	16140	16123	16088	16054	16019	15985	15951
80-84	5765	7471	10999	11151	11254	11323	11357	11357	11340	11323	11288	11254	11219	11185	11151
85+	3020	5665	8298	8450	8553	8622	8656	8656	8639	8622	8587	8553	8518	8484	8450
Total	354834	386938	389675	392420	394266	395504	395539	395539	395815	395503	394882	394261	393642	393608	393574
Varição		8,30%	0,70%	0,90%	0,60%	0,40%	0,20%	0,00%	-0,10%	-0,10%	-0,20%	-0,20%	-0,20%	-0,20%	-0,20%

Tabela 2: Cenário A1 para a Percentagem de poder de compra para a região do Baixo Vouga.

	1993	2000	2009	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	2,74	2,99	3,27	3,41	3,59	3,77	3,95	4,15	4,36
Variação			8,6%	4,5%	5,2%	5,0%	4,7%	5,2%	5,0%

Tabela 3: Cenário A1 para o Valor acrescentado bruto, do sector industrial, por localização geográfica (%).

	1996	2001	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	7,2	3,4	37,3	40	41	43	43	42	42
Variação			9,1%	7,3%	2,4%	4,8%	-0,8%	-1,6%	0,8%

Tabela 4: Cenário A1 para o Valor acrescentado bruto, do setor de serviços, por localização geográfica (%).

	1996	2001	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	5,7	7,1	60,1	69	71	71	68	65	62
Variação			11,8%	14%	4,2%	-0,6%	-3,8%	-4,7%	-4,2%

Tabela 5: Cenário A1 para o Valor acrescentado bruto, do sector da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (%).

	1996	2001	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	-6,3	-3,5	2,6	3	3	2	2	2	2
Variação				0,0%	-3,8%	-6%	-5,4%	-4,5%	-2,3%

Tabela 6: Cenário B2 para o nº de edifícios, por localização geográfica, decenal.

	1991	2001	2011	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	117918	133042	149921	158167	157929	152402	144629	136096	128067
Variação			11,3%	5,5%	-0,15%	-3,5%	-5,1%	-5,90%	-5,9%

Tabela 7: Cenário A1/B1 para o nº de alojamentos familiares clássicos de residência habitual, por localização geográfica.

	2001	2011	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	126406	143345	151659	152721	149361	144432	140099	137437
Variação		11,8%	5,8%	0,7%	-2,2%	-3,3%	-3,0%	-1,9%

Tabela 8: Cenário A1 para o nº de empresas por sede relativamente ao sector de serviços.

	1991	2001	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	3768	2052	31452	35887	35887	35682	34326	32610	31371
Variação			6,5%	14,1%	4,6%	-0,57%	-3,8%	-5%	-3,8%

Tabela 9: Cenário A2 para a superfície agrícola utilizada, por localização geográfica (ha).

	1989	1999	2009	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	40295	30704	23627	27738	31178	33360	34694	35007	34552
Variação			77%	17,4%	12,4%	7%	4%	0,9%	-1,3%

Tabela 10: Cenário B2 para o consumo de água por habitante (m³/hab), por localização geográfica.

	2001	2009	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	41	69	66	64	53	51	49	48
Variação		40,6%	-4%	-4%	-16,3%	-3,6%	-3,6%	-3,5%

Tabela 11: Cenário A1 para a produção total de resíduos urbanos (ton), por localização geográfica.

	2002	2011	2020	2030	2040	2050	2060	2070
NUTS III Baixo Vouga	151514	172490	161623	144653	131779	122818	115817	112458
Variação		12,2%	-6,30%	-10,5%	-8,9%	-6,8%	-5,7%	-2,9%