

O futuro na avaliação de impactes

Miguel Coutinho

IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento

Campus Universitário, 3810-193 AVEIRO

Tel: 234400800, Fax: 234382876, E-mail: msc@idad.ua.pt

Resumo

As incertezas existentes e a necessidade de minimizar os riscos associados à tomada de decisão têm levado a uma crescente realização de estudos de carácter prospectivo, entre os quais se devem incluir instrumentos como a avaliação ambiental estratégica e a avaliação de impacte ambiental.

Uma das características comum a estes estudos prospectivos consiste no desenho de vários cenários de futuro. Esta cenarização inicia-se normalmente pela apresentação do cenário BAU (*business as usual*), ao qual se adiciona uma evolução optimista e uma outra pessimista. Raramente este esforço especulativo inclui cenários de ruptura. A hipótese de ruptura poderá ter de ser encarada caso as principais forças motrizes de desenvolvimento assim o sugiram. No momento actual é possível discernir as alterações climáticas assim como o pico de petróleo como duas tendências com potencial de ruptura.

Neste artigo reflecte-se sobre as consequências da introdução de cenários de ruptura na avaliação de impactes tendo em vista uma melhor tomada de decisão no que diz respeito à aprovação de planos, programas e projectos.

O Futuro

O futuro parece uma abstracção, uma caixa vazia e desconhecida. O futuro é o tempo que ainda não existiu. E este desconhecimento incomoda. E estimula.

Apenas o futuro confere um sentido aos actos individuais e da sociedade, os justifica ou revela a sua inutilidade. Para se ser inteiramente eficaz é necessário conhecer esse futuro. Assim, desde as origens, o Homem tem-se esforçado por atingir esse conhecimento do futuro através dos mais variados meios. Isso era verdade para o homem pré-histórico, que tinha a necessidade de antecipar os movimentos dos rebanhos selvagens e ainda continua a ser verdade para os responsáveis políticos e económicos de hoje, que precisam de prever a evolução da conjuntura para tomarem as melhores decisões.

O futuro é importante para as pessoas pois serve para apoiar e concretizar um grande espectro das esperanças e receios de cada um, os seus planos, objectivos e intenções. O futuro é importante para as organizações porque quando estas não o têm em conta são empurradas por forças poderosas para os arquivos da história. O futuro é importante para as culturas e sociedades humanas pois o sucesso do período industrial minou progressivamente a capacidade de suporte do planeta, criando novos dilemas que não podem ser resolvidos com uma abordagem fatalista, tipo “esperar para ver” (Slaughter, 1990).

Profetizar é próprio do Homem. É uma dimensão fundamental da sua existência. A procura do futuro cumpre múltiplas funções, conscientes e inconscientes, ligadas à condição humana. Em primeiro lugar, procura-se tranquilizar e dar um conteúdo a esse futuro incerto, eliminar a angústia perante o futuro e o acaso, traçando um plano coerente. Vaticinar é também procurar dominar o futuro, determinar todos os acontecimentos antes de ocorrerem; convencer-se sobre o triunfo ou o fracasso é o melhor meio de suscitar a sua realização. Profetizar é ao mesmo tempo agir. Predizer é conferir os meios de cumprir ou evitar a realização da predição. Prever a paz

mundial pode levar a tomar algumas medidas para a favorecer; mas prever a guerra pode levar a tomar medidas para a evitar. Assim, a melhor previsão é muitas vezes a que não se realiza, a que permitiu adoptar certas medidas para evitar a catástrofe prevista (Minois, 1996).

Desde tempos imemoriais que as sociedades complexas têm canalizado a tarefa de prever o futuro a “especialistas” capazes de inspirar a confiança à comunidade. Os nomes dados a estes especialistas assim como as técnicas utilizadas variaram e evoluíram ao longo dos tempos, dos adivinhos aos oráculos, dos profetas aos astrólogos, dos pensadores utópicos aos investigadores prospectivos.

Exceptuando os charlatães, todos estes homens e mulheres basearam o seu sucesso em função do tipo de dados que dispunham e das suas capacidades de transformação destes mesmos dados em informação útil. Os dados essenciais a estes exercícios de previsão sempre foram um forte enraizamento local, uma boa compreensão do momento em análise, associado ao conhecimento das História que justifica o presente. Ou seja, para conhecer o futuro, é necessário compreender tanto o presente como o passado. Como ferramentas individuais contam-se a inteligência, a intuição, a experiência pessoal, assim como a capacidade de persuasão psicológica. Todo este esforço para quê? Apoiar os decisores de modo a que as decisões tomadas sejam mais sábias e melhores.

A Avaliação de Impactes e o Futuro

Numa perspectiva histórica muito lata, é possível incluir a avaliação de impactes nesta longa tradição de informar o processo de tomada de decisão. Se esta noção já está presente na avaliação de impactes de projectos, vulgo Estudo de Impacte Ambiental, ela torna-se dominante quando a avaliação decorre sobre políticas, planos ou programas, ou seja, aquando de uma Avaliação Ambiental Estratégica. Assim, e embora a realização de estudos prospectivos seja uma prática corrente de inúmeras empresas e instituições, o processo de avaliação de impactes ambientais deverá ser um dos poucos procedimentos formalizados da administração que obriga a uma reflexão sobre o futuro.

De facto, segundo o Artigo 4º do Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de Novembro são objectivos fundamentais da Avaliação de Impacte Ambiental:

- a) obter informação dos possíveis **efeitos** sobre o ambiente de um projecto;
- b) **prever** a execução de medidas de mitigação e de compensação dos impactes de modo a auxiliar a adopção de **decisões** ambientais sustentáveis;
- c) garantir a participação pública na formação das **decisões**;
- d) avaliar os possíveis impactes ambientais através da **avaliação a posteriori** dos efeitos dos projectos no ambiente.

Estes objectivos mostram claramente o papel da avaliação de impactes como ferramenta de suporte à tomada de decisão e da necessidade de formular uma visão, mesmo que limitada, de futuro. Três destes objectivos (a, b e d) referem-se ao futuro; os objectivos b e c referem expressamente a “formação” e a “adopção” de decisões.

A avaliação de impactes, nas suas diversas escalas é um exercício de estimativa, previsão, antecipação, prevenção, e até de monitorização do futuro. Tal como o futuro, o impacte ainda não existe, mas existirá com o futuro. Na maioria dos estudos, estima-se o futuro como sendo o impacte somado ao presente, este encarado como situação de referência. Porém, mais do que dinâmico e multi-dimensional, nesses estudos o futuro aparece frequentemente quase estático, amarrado apenas à dinâmica do projecto em apreciação. O futuro pode ser uma variável fundamental para a eficácia da avaliação de impactes.

O legislador reflectiu sobre esta problemática ao exigir na alínea a) do artigo IV do Anexo I da Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril que fixa as normas técnicas para a estrutura de um EIA o seguinte:

- O EIA deve incluir a “caracterização do estado actual do ambiente susceptível de ser consideravelmente afectado pelo projecto e da **evolução previsível** na ausência deste”.

Uma exigência de igual cariz surge na alínea b) do Anexo I da Directiva 2001/42/CE de 27 de Julho de 2001, relativa à avaliação ambiental de planos e programas, onde se refere que a avaliação deve incidir sobre:

- “Os aspectos pertinentes do estado actual do ambiente e da sua **provável evolução** se não for aplicado o plano ou programa”.

Na *praxis* da elaboração de Estudos de Impacte Ambiental, a necessidade de especular sobre a evolução da situação de referência, mesmo na ausência de projecto, revela-se de menor enfoque face ao esforço dedicado à previsão do efeito provocado pelo projecto. Quando, ao longo de um EIA se avalia a evolução da situação de referência, pretende-se enriquecer a avaliação de impactes respondendo à seguinte pergunta: “Se se fizer o projecto surgem estes impactes – e se não se fizer nada?”. Trata-se de uma pergunta de grande importância, pois em muitas circunstâncias constata-se existir uma dinâmica intrínseca ao território que resulta em efeitos significativos independentemente das características dos projectos individuais que concretizam essa dinâmica evolutiva.

No entanto, raramente se dá resposta a outra pergunta de igual importância: “No momento actual este é o impacte – será que face às tendências evolutivas do local em estudo esta estimativa se manterá válida daqui a 10 ou 20 anos?”. A inclusão desta pergunta em estudos de impacte ambiental apesar de muito oportuna, revela-se de grande complexidade face às incertezas inerentes à própria concepção dos vários cenários de futuro.

Cenários de Futuro

O conceito de “cenário” é muito antigo, pois desde sempre que as pessoas que se interessaram pelo futuro utilizaram os cenários como uma ferramenta para explorar o futuro das sociedades e das instituições. Neste contexto inicial, os cenários adquiriram a forma de tratados sobre utopias, ou o seu antónimo, distopias. Este conceito pode ser reconhecido nas obras dos primeiros filósofos, como na descrição da *Republica* ideal de Platão, ou no trabalho de visionários como Thomas More ou George Orwell (von Reibnitz, 1988).

O seu uso como ferramentas de planeamento estratégico foi iniciada pelos estrategas militares normalmente sob a forma de jogos de simulação de guerra. A disseminação desta técnica para a sociedade civil apenas ocorreu após a segunda guerra mundial, sobretudo depois de 1960, quando era necessário capturar os consensos existentes num grupo alargado e diverso de especialistas e simultaneamente desenvolver modelos de simulação de ambientes futuros que permitissem avaliar as consequências de diversas alternativas de desenvolvimento (Bradfield et al., 2005).

Em Portugal, durante a última década, a construção de cenários e de visões de futuro tem sido amplamente utilizada, sobretudo à escala municipal durante a elaboração de Planos Municipais de Ambiente ou na construção de Agendas 21. É evidente que os procedimentos de avaliação de impactes não se estruturam sobre estas metodologias. No entanto, ao longo de um EIA ou de uma AAE são tomadas uma série de opções que involuntariamente configuram determinados cenários de futuro.

O nível de complexidade dos cenários de futuro incluídos na avaliação de impactes é muito variável. Na presente comunicação desenvolve-se um esquema classificativo que sub-divide o processo de cenarização em 4 classes de complexidade crescente.

Cenário 1: o futuro é o meu projecto

Este cenário é avaliado em qualquer avaliação de impactes que se faça. Assume-se que a capacidade de carga de uma determinada matriz ambiental, após a conclusão de um projecto pode ser inferida através da Equação 1:

- $F = REF(k) + I_1$ (Eq. 1)

onde:

- F – capacidade de carga futura;
- REF – capacidade de carga de referência;
- I_1 – Impacte do projecto $p=1$.

Neste caso, todo o esforço de investigação é centrado na caracterização do estado actual do ambiente, assim como, na estimativa do impacte. Pode afirmar-se que mais de três quartos dos recursos de uma equipe técnica que se debruça sobre um EIA são consumidos com este cenário. A variável tempo não afecta a identificação quantitativa do impacte e a situação após 10 anos não é mais do que o prolongamento da situação imediatamente após a concretização do projecto (ver Figura 1).

No caso representado, o impacte do projecto representaria uma ocupação adicional de 15% na capacidade de carga que passaria assim de 60 para 75%.

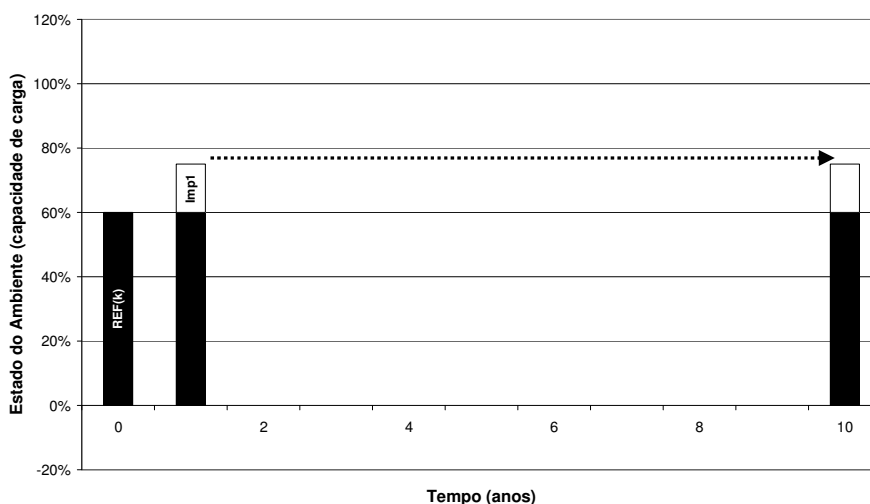


Figura 1 – Cenário 1: o futuro é o meu projecto.

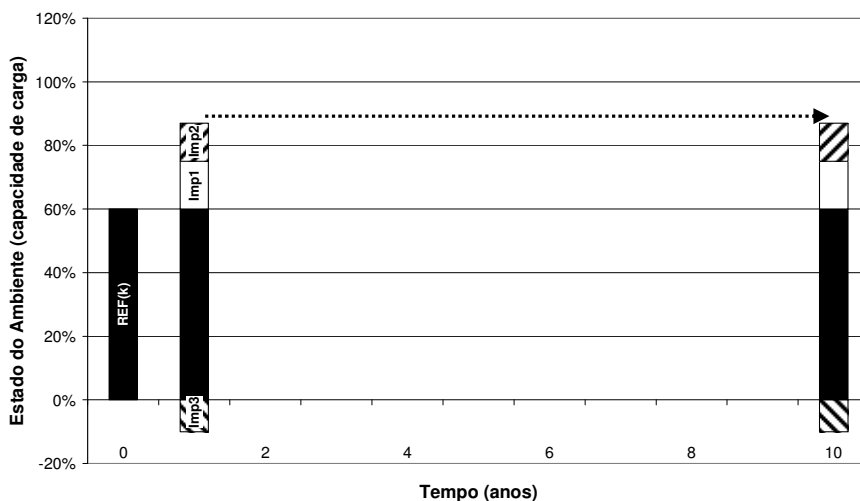


Figura 2 – Cenário 2: o futuro são vários projectos.

Cenário 2: o futuro são vários projectos

O cenário anterior apenas é válido quando se está perante um projecto com cargas ambientais muito particulares ou quando o local a intervencionar é muito remoto. Caso contrário, a legislação é clara ao exigir que se deve considerar a análise de impactes cumulativos. De acordo com a alínea d) do artigo V do Anexo II da Portaria 330/2001 de 2 de Abril, entende-se por impactes cumulativos, “os impactes no ambiente que resultam do projecto em associação com outros projectos, existentes ou previstos, bem como de projectos complementares ou subsidiários”.

Deste modo, a capacidade de carga futura, e tendo em consideração n projectos, deve ser determinada através de:

$$\blacksquare F = REF(k) + \sum_{p=1}^n I_p \quad (\text{Eq. 2})$$

A complexidade da análise amplifica-se sobretudo devido à necessidade de incorporar informação sobre projectos cuja informação técnica, exigida para uma análise de impactes adequada, pode não ser pública. Por outro lado, na prática nem sempre é evidente como se identifica um projecto associado, complementar ou subsidiário, sobretudo no que reside à delimitação geográfica dessa identificação.

De salientar que nestas circunstâncias é possível que apareçam projectos com efeitos contraditórios, podendo actuar como compensação ao impacte ambiental provocado pelo projecto em avaliação. No caso representado, (ver Figura 2) o projecto 2 eleva a ocupação da capacidade de carga para mais 12% atingindo assim 87%. No entanto a existência do impacte cumulativo 3, leva a uma atenuação da carga ambiental de 10%, com um resultado final de 77%.

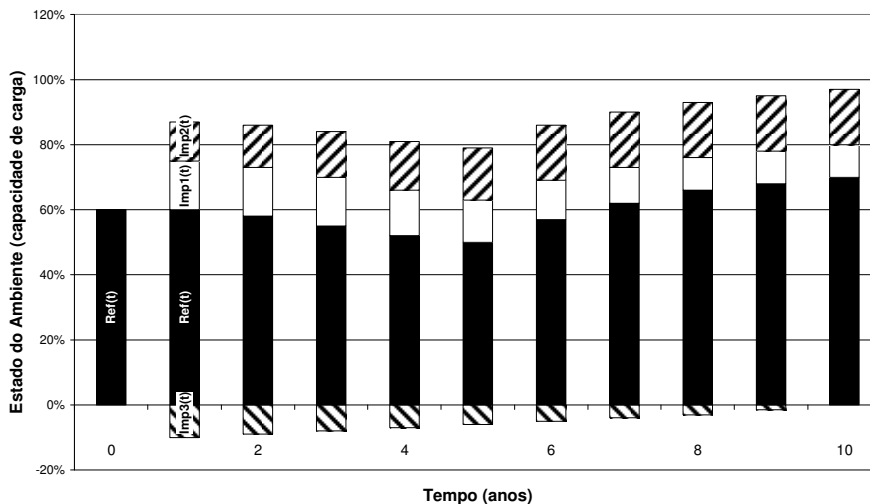


Figura 3 – Cenário 3: o futuro é multi-dimensional e dinâmico.

Cenário 3: o futuro é multi-dimensional e dinâmico

Os cenários descritos anteriormente tratam o futuro como um processo estático. Uma avaliação mais precisa deverá incluir a variável tempo na própria cenarização. De facto, as características da situação de referência evoluirão temporalmente de forma dinâmica, afectadas simultaneamente por múltiplas variáveis e dimensões. Os próprios impactes resultantes do funcionamento de um projecto não são estáticos. As emissões de ruído de um equipamento tendem a aumentar com o seu uso; pelo contrário o impacte psico-social de um projecto polémico tende a diminuir à medida que se dá uma habituação à presença do projecto. Revela-se assim fundamental, incorporar a variável tempo na concepção de cenários de futuro:

$$\blacksquare \quad F(t) = REF(t) + \sum_{p=1}^n I_p(t) \quad (\text{Eq. 3})$$

No exemplo gráfico da Figura 3, a introdução da variabilidade temporal no estado de referência, assim como nos vários impactes considerados repercutem-se numa variabilidade temporal da capacidade de carga ocupada, com um mínimo de 73% no ano 5, e um máximo de 97% ao fim de 10 anos da vida de projecto. Um estudo como o aqui esboçado deveria incorporar a incerteza associada à estimativa, a qual provavelmente seria crescente com o tempo.

O caso apresentado na Figura 3 mostra um estado-base ambiental que reduz a sua carga de 60 para 50% nos primeiros 5 anos da vida do projecto. A partir desse momento dá-se um crescimento regular da carga ambiental. Trata-se de um mero exemplo conceptual, o qual, apesar da sua aparente complexidade, pode ser facilmente concretizado. Este comportamento seria o resultante de um cenário macro-económico que apontasse para um estagnação-recessão a médio prazo seguido de um período de amplo crescimento resultante de uma reconfiguração da estrutura produtiva de um país.

Na grande maioria dos estudos prospectivos, os cenários de futuro utilizados são mais simples do que o apresentado neste último caso. A cenarização é efectuada com base nas tendências actuais considerando que o futuro não será mais do que um prolongamento do sugerido pelas tendências dos últimos anos. O futuro estimado é assim a extrapolação quase linear das tendências actuais. Esta cenarização inicia-se normalmente pela apresentação do cenário BAU (*business as usual*), ao qual se adiciona uma evolução mais optimista e uma outra pessimista, definindo assim as balizas do possível futuro. O cenário optimista coincide com um cenário de crescimento enquanto que o cenário pessimista é representado por cenário de estagnação económica; raramente se considera um cenário de recessão profunda.

Durante a elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental, alguma dinâmica de futuro é introduzida na análise das implicações sobre o ordenamento do território quando se considera o zonamento proposto e se assume que esse mosaico de planos se concretizará segundo um certo cronograma.

A Avaliação Ambiental Estratégica, ao contrário de um Estudo de Impacte Ambiental, dedica uma parte importante do seu esforço na definição de um cenário de futuro, denominado de quadro de referência, com e contra o qual se deve avaliar o impacte do plano ou programa. Este quadro de referência é construído a partir do conjunto de grandes linhas estratégicas motivadoras do desenvolvimento da sociedade, tradicionalmente consubstanciados em documentos elaborados à escala comunitária ou nacional. O caso da “Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável” é um bom exemplo de um destes referenciais estratégicos. A evolução temporal deste quadro de referência é de desenho difícil e quando considerada na avaliação ambiental estratégica resulta da conjugação dos vários Planos de Acção que concretizam os objectivos estratégicos.

Cenário 4: o futuro com rupturas

Desenvolver cenários de futuro a 10, 15, 20 anos de distância, ou seja, à escala temporal de uma geração é altamente falível. A essa escala temporal é possível que a “situação de referência” sofra alterações radicais e deixe de poder ser considerada como a “Referência”. Em abstracto, é possível admitir que essas alterações possam ser suficientemente importantes para anular a validade da avaliação de impactes ou então que até sejam mais impactantes que o próprio projecto em análise.

A História demonstra que as rupturas acontecem e que estas tanto podem acontecer de forma brutal e inesperada, como de forma gradual proporcionando, em qualquer dos casos, períodos irrequietos de transição. A derrocada do bloco soviético é um bom exemplo do primeiro caso; a explosão da World-Wide-Web, um exemplo do segundo tipo. As vantagens para o processo de

tomada de decisão da antecipação destes fenómenos são óbvias; as dificuldades de o fazer também o são...

Curiosamente Malaska et al. (1984), afirma que existe uma correlação entre a adopção do planeamento com base em cenários e a existência de “descontinuidades e instabilidades ambientais”. Segundo estes autores, a utilização das técnicas de cenarização por parte das grandes empresas duplicou após a primeira crise petrolífera em 1973.

A Equação 4 apresenta uma possível formulação matemática para descrever este cenário. Neste caso, existe um momento t_r , a partir do qual a situação de referência (*REF*) deixa de ser válida e passa a dominar a ruptura (*RUP*):

$$\blacksquare \quad t < t_r \Rightarrow F(t) = REF(t) + \sum_{p=1}^n I_p(t) \quad (\text{eq. 4a})$$

$$\blacksquare \quad t > t_r \Rightarrow F(t) = RUP(t) + \sum_{p=1}^n I_p(t) \quad (\text{eq. 4b})$$

A Figura 4 representa um possível exemplo do efeito dramático que a ocorrência de rupturas pode ter na avaliação de impactes. No caso representado, entre o ano 4 e o ano 5, observa-se uma alteração intensa da qualidade do ambiente-base. Aqui, o impacte desta alteração é superior aos próprios impactes gerados pelos vários projectos considerados na avaliação de impactes. Será razoável admitir que perante a análise do Cenário 3 houvesse uma posição favorável do procedimento de avaliação de impactes à concretização deste projecto, provavelmente condicionado à implementação de medidas adicionais de gestão do recurso em causa. A existência de um ruptura viria a alterar significativamente esta avaliação, revelando *a posteriori* que a decisão tomada estava errada.

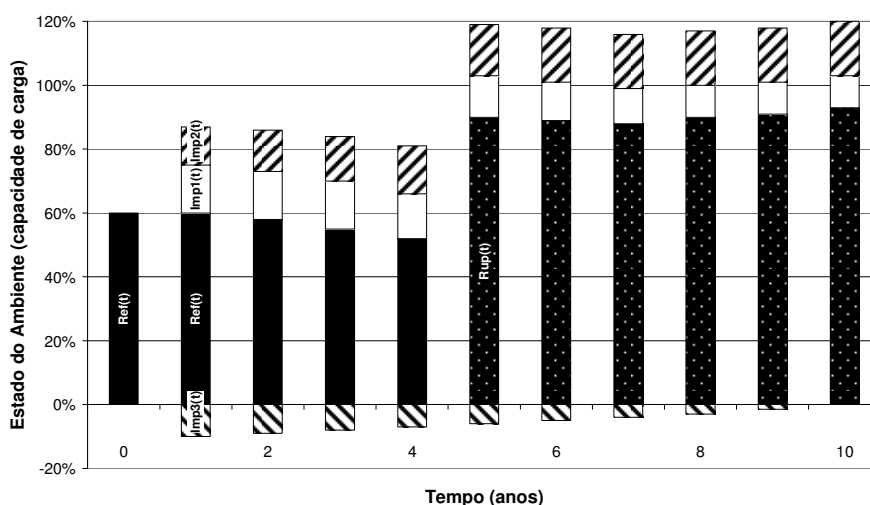


Figura 4 – Cenário 4: futuro com rupturas.

Obviamente, é possível imaginar situações em que as descontinuidades que ocorrem na situação de referência originam uma libertação da capacidade de carga disponível para novos projectos. Nestas circunstâncias, a qualidade ambiental encontra-se salvaguardada independentemente da decisão tomada. Este facto não exclui que a decisão que foi tomada possa estar errada, quer pela inviabilização, pura e simples, do projecto que tinha sido objecto de avaliação de impactes, ou então, pela imposição de medidas mitigadoras que se revelam excessivas *a posteriori*, resultando num acréscimo desnecessário dos custos do projecto.

Rupturas possíveis

Actualmente é possível identificar diversas forças motrizes com forte impacte no futuro das sociedades, de entre as quais se destacam pela sua relevância ambiental, as alterações climáticas

e a futura escassez de petróleo. Estes dois fenómenos são suficientemente fortes para poderem provocar rupturas de grande escala.

As mudanças climáticas, e as suas consequentes alterações globais, são ainda objecto de alguma descrença social, embora a monitorização no terreno confirme, por vezes por excesso (ACIA, 2004), os piores cenários traçados pela comunidade científica. Em paralelo e em simultâneo, ocorre o aumento gradual dos preços dos combustíveis, provocado por um aumento intenso da sua procura que deverá ser agravado pela inevitável redução da capacidade de extracção de crude.

A brutalidade dos efeitos destes dois problemas, acrescido da sua simultaneidade, ainda não foi percebida pela sociedade em geral e nomeadamente, pela classe política. A abordagem clássica a este problema refugia-se num cenário BAU pessimista quando qualquer reflexão sobre esta temática revela rupturas, quase rupturas civilizacionais.

Não é intenção desta comunicação apresentar um estudo detalhado sobre as eventuais consequências dos processos de ruptura já referenciados, sua probabilidade e escala de ocorrência, mas sim identificar a necessidade de iniciar a integração destas temáticas na avaliação de impactes.

A temática das alterações climáticas é frequentemente objecto de reflexão em processos de avaliação de impactes, embora a reflexão seja limitada à componente das emissões de CO₂. Trata-se, sem dúvida alguma de uma questão de grande importância, mas desprezam-se na totalidade os potenciais efeitos que as alterações climáticas terão sobre os próprios projectos em avaliação. Como exemplo, reflecta-se sobre as consequências a nível da gestão dos recursos hídricos: todos os cenários desenvolvidos sugerem que no futuro haverá uma ocorrência mais frequente de situações meteorológicas extremas, o que significa do ponto de vista hídrico, períodos de seca mais longos e maior frequência de episódios de precipitação muito intensa (Goodess e Jones, 2002). Nestas circunstâncias qualquer projecto, por exemplo de um parque empresarial deveria ser avaliado com a possibilidade de no seu tempo de vida útil ser confrontado com uma menor disponibilidade de água, face à existente actualmente. Ao mesmo tempo, o projecto deveria rever o dimensionamento dos órgãos hidráulicos para estarem preparados para chuvas de grande intensidade superiores aos registos históricos existentes até ao presente.

As alterações climáticas e os seus efeitos directos e indirectos também são uma variável relevante para a gestão do território e consequentemente uma questão-chave para a avaliação ambiental estratégica. Um exemplo possível, e mantendo o enfoque centrado nos recursos hídricos, relaciona-se com o provável aumento do leito de cheia de muitas linhas de água, sobretudo as localizadas próximas da costa, devido ao aumento do nível médio da água do mar.

O problema do pico de petróleo, ou seja hipótese da capacidade de produção petrolífera atingir um pico máximo por volta de 2010 a partir do qual haverá uma redução gradual da quantidade de petróleo disponível para consumo, deverá tornar-se no problema mais importante à escala global no espaço de uma geração. A eventual ruptura do paradigma actual do veículo motorizado individual consistirá num desafio hercúleo para toda a sociedade cujo sucesso dependerá do modo como os territórios estarão organizados. Os territórios do futuro fazem-se hoje.

Conclusões

O futuro será sempre uma surpresa. O seu carácter mais ou menos inesperado dependerá da capacidade de antecipação, previsão e preparação da sociedade.

A avaliação de impactes, como ferramenta que visa melhorar o processo de tomada de decisão, isto é, que visa garantir que as decisões que se tomam são as melhores, tanto hoje como amanhã, numa base de gestão de múltiplos consensos, tem um papel muito importante. Para tal deverá ser capaz de integrar nos seus esquemas metodológicos, assim como na sua *praxis*, a possibilidade de avaliar cenários dinâmicos de futuro. Para além de futuros dinâmicos, a

avaliação de impactes deverá ser capaz de incorporar rupturas, tais como as que poderão vir a ser proporcionadas pelas alterações climáticas ou pelo pico do petróleo.

Referências

- ACIA, *Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment*, Cambridge University Press (2004). Disponível em <http://www.acia.uaf.edu>.
- Bradfield R., Wright G., Burt G., Cairns G., van Der Heijden K.: The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning, *Futures* 37, 795–812 (2005).
- Goodess C.M. e Jones P.D.: Links between circulation and changes in the characteristics of Iberian rainfall, *International Journal of Climatology*, Vol. 22, 13, 1593-1615, (2002).
- Malaska P., Malmivirta M., Meristo T., Hanson S.O.: Scenarios in Europe: Who uses them and why?, *Long Range Planning* 17 (5) 45–49 (1984).
- Minois G.: *História do futuro – dos Profetas à Prospectiva*, Teorema, Lisboa (1996).
- Slaughter R.: Futures Studies as an Intellectual and Applied Discipline, *American Behavioural Scientist*, Vol.42, 3, 372-385 (1998).
- von Reibnitz U.: *Scenario Techniques*, McGraw-Hill GmbH, Hamburgo (1988).