



Munich Personal RePEc Archive

Foresight analysis as an innovation policy tool: a socio-economical approach

Moniz, António and Godinho, Manuel M.

UNL-FCT, ISEG, Technical University of Lisbon, IET, APSIOT

March 2001

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/6412/>
MPRA Paper No. 6412, posted 21 Dec 2007 14:21 UTC

A análise prospectiva como ferramenta de política de inovação: uma perspectiva socioeconómica¹

António Brandão Moniz
(FCT-UNL, abm@fct.unl.pt)

Manuel Mira Godinho
(ISEG-UTL, mgodinho@iseg.utl.pt)

Índice

1. ABSTRACT.....	2
2. INTRODUÇÃO	2
3. OS EXERCÍCIOS DE ANÁLISE PROSPECTIVA	3
2. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS.....	5
3. INSTRUMENTOS DE PROSPECTIVA	6
3.1. <i>EXPERIÊNCIAS DO MÉTODO DELPHI</i>	6
3.2. <i>PAINÉIS DE PERITOS</i>	8
4. INTERESSE PARA A SIOT	8
4.1. <i>QUESTÕES (EMPREGO-NTI)</i>	10
4.2. <i>ASPECTOS CRÍTICOS</i>	11
5. ALGUMAS CONCLUSÕES.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	14

¹ Comunicação apresentada no IXº ENSIOT, organizado pela APSIOT em 15 e 16 de Março de 2001, na Fundação Calouste Gulbenkian. O tema geral desta conferência foi “Globalização e Competitividade. Novos cenários para o trabalho”. Este paper foi inicialmente publicado nas actas do ENSIOT em CD-Rom.

1. Abstract

At the last National Conference of Industrial Sociology in Portugal (in March 1999) was presented a paper on the topic of “foresight as a technology and employment policy instrument” (A.B. Moniz) where there was a reference to the need of development of this kind of tools and instruments. This need is clear when one should neutralize the negative effects of such policies, and could support the positive influences, especially with the main aims of improvement of quality of working life. Thus, is today possible to make a first balance of the application in Portugal of a type of foresight analysis exercise: the Delphi method.

After some of the uses of this method in Portugal on the fisheries socio-economical system and on the relation between information society and employment, we present in this paper a first assessment of such experiments and present some recommendations for future uses of this foresight technique. We conclude that they must be applied within the context of socio-economical perspectives, and not only the technological ones, although they should include that dimension.

Keywords: foresight; technology assessment; employment policy; technology policy; Portugal; socio-economical systems

JEL codes: C90; J40; O33;

2. Introdução

No último ENSIOT (Março de 1999) foi apresentada uma comunicação sobre a "prospectiva como instrumento de política tecnológica e de emprego" (A.B. Moniz) onde se fazia referência à necessidade de desenvolver este tipo de instrumentos de modo a evitar ou neutralizar os efeitos negativos e potenciar os efeitos positivos dessas políticas, com o objectivo primordial da melhoria da qualidade de vida no trabalho. No entanto, é possível hoje fazer um primeiro balanço da aplicação em Portugal

de um tipo de exercício de análise prospectiva: o método Delphi. Com efeito, desde 1997 que se veio a concretizar a aplicação desta metodologia, primeiro no sistema socioeconómico das pescas (projecto MARHE-ADEPE), e depois sobre a relação entre a sociedade da informação e o emprego (projecto IS-Emp, DGEFP). Curiosamente, ambos os projectos foram apoiados pelo Ministério do Trabalho e Solidariedade, que manifestou particular interesse pelo desenvolvimento deste exercício de prospectiva. Em ambos os casos (MARHE e IS-Emp) o método Delphi implicou a organização de painéis de peritos, a elaboração de conjuntos específicos de temas de cenarização após a realização de seminários com membros desses painéis, a aplicação por duas vezes ao mesmo painel do questionário, e ainda a sua análise quantitativa e implicações qualitativas.

Assim, após estas experiências, pretendemos apresentar uma primeira avaliação do trabalho realizado, apresentando algumas recomendações e orientações para futuras aplicações desta metodologia de análise prospectiva, em particular, tomando sempre em atenção que estão inseridas em perspectivas socioeconómicas, e não meramente tecnológicas, embora incluam também esta valência.

3. Os exercícios de análise prospectiva

A prospectiva tecnológica é um processo de análise de futuros a longo prazo (C&T, economia e sociedade) para identificar áreas estratégicas de investigação e de tecnologias emergentes, com o objectivo de se criarem benefícios económicos e sociais.

Para alguns autores, este processo (também conhecido como “Technology Foresight”) é uma tentativa sistemática de olhar para esses longos prazos ². Para outros autores, a avaliação tecnológica (ou “Technology Assessment”) é, em termos gerais, pode ser descrita como a antecipação de impactes e *feedback* de modo a reduzir os custos humanos e sociais da aprendizagem da utilização da tecnologia na sociedade. Esta aprendizagem é feita por tentativa e erro ³.

De um modo geral, podemos dizer que os exercícios de prospectiva, não apenas aqueles que directamente dizem respeito à previsão tecnológica mas também à previsão económica e social, são cada vez mais importantes para

² cf. Martin, Ben: “Foresight in Science and Technology” in *Technology Analysis & Strategic Management* vol. 7 (1995), no. 2, 140

³ cf. Rip, Arie: “Societal Challenges for R&D Evaluation”,

os governos, agências nacionais e empresas. Se foram, sobretudo as empresas que, de início, se interessaram por esta técnica de análise, fora dos Estados Unidos são sobretudo as agências nacionais de apoio e financiamento do desenvolvimento científico e tecnológico que se envolveram directamente neste domínio. Em particular, trata-se de agências associadas à indústria (países anglo-saxónicos e Japão) ou ao planeamento (países latinos). Portugal, é um exemplo típico desta tendência, dado que é em sede de Ministério do Equipamento, Planeamento e Administração do Território que se iniciam os primeiros exercícios sérios de análise prospectiva. Mais, tarde são os Ministérios de Educação e do Trabalho, os que também se dedicam a este tipo de análise.

O princípio que leva estas entidades a utilizarem este novo tipo de ferramentas é o que lhes permite enfrentar a complexidade crescente das novas tecnologias e do ambiente de decisão. As opções em torno de investimentos em novos tipos de produtos, de materiais ou de nichos de mercado, requerem um conhecimento aprofundado das tendências de evolução dessas tecnologias e mercados. E requerem ainda uma capacidade de antecipação que permitam essas entidades apoiarem a sua tomada de decisão, conhecendo as suas implicações directas e indirectas.

É por esse motivo que a análise prospectiva tanto tem interessado os decisores económicos, pois lhes permite enfrentar a concorrência técnico-económica mundial, requerendo para isso uma melhor capacidade de antecipação.

Do ponto de vista sociológico, a análise prospectiva foi iniciada por Gilfillan e Ogburn nos anos 30⁴, e algumas iniciativas nos anos 50 desenvolveram-se para estabelecer algumas previsões do comportamento humano no que dizia respeito à estabilidade do casamento, ou da violação das saídas temporárias de prisão. Mas as críticas relativas às previsões sociológicas sempre foram inibidoras de desenvolvimento deste tipo de ferramenta.

Se uns defendiam que a sociologia não era uma ciência, e como tal deveria abandonar qualquer pretensão científica de previsão, outros acentuavam as sucessivas incapacidades em prever grandes acontecimentos. A este propósito, Lipset sublinhava a incapacidade dos economistas em preverem a depressão dos anos 30, ou de anteciparem uma depressão para o período pós-Guerra Mundial que produziria ainda um vasto desemprego tecnológico... Outros ainda, a tendência das previsões em reificarem a ordem social existente, tornando-a inevitável.

⁴ cf. Henshel, Richard: "Sociology and Social Forecasting", *Annual Review of Sociology*, nº 8, 1982, p. 57.

Outros argumentos, neste caso favoráveis a esta ferramenta de análise e decisão, sublinham o carácter científico da sociologia, sendo por isso capaz de produzir previsões. Bertrand de Jouvenel, J. P. Gibbs e outros autores argumentam nesse sentido. E o que é referido é que a previsão capacita-nos a escolher entre diferentes alternativas e entre teorias concorrentes, ou ainda que tem uma capacidade de focalizar a atenção em determinada temática. Com efeito, a sociologia deixou de se interessar pelo seu papel prospectivo. E o campo da análise de cenários e de previsão tecnológica tem vindo a ser coberto particularmente pela economia e gestão. Sendo tipicamente uma abordagem intuitiva, a análise de prospectiva social baseia-se na avaliação sistemática de opiniões informadas, de peritos.

2. Construção de cenários

A construção de cenários tem sido objecto de preocupação estratégica em diversos países industrializados, particularmente, nos Estados Unidos, no Japão, na Alemanha, em França e no Reino Unido. Em qualquer um destes países já se efectuaram experiências de antecipação de desenvolvimento científico e tecnológico que grande relevância para o estabelecimento de políticas de orientação industrial e de investigação.

Essas experiências de cenarização permitem “organizar” as incertezas, ou situações em que se admite a possibilidade de um determinado acontecimento ou de um futuro possível. Além disso, ajudam a compreender o enquadramento das incertezas, onde as decisões a serem tomadas sejam consideradas como parte de processos.

As cenarizações podem apelar ainda aos decisores do sistema político ou do sistema científico e industrial, os impactos de determinadas opções, ajudando-os a evitar riscos desnecessários.

A máxima com que os futurólogos com formação específica em ciências sociais têm sido ouvidos resume-se ao seguinte: “o que teremos amanhã depende das escolhas de hoje”. E por conseguinte, as escolhas dos campos sociais, políticos e económicos referem-se a opções e escolhas estratégicas. Com efeito, “existem ferramentas de interpretação que facultam uma antevisão que não é a mera extrapolação de dados do passado” (McMaster).

3. Instrumentos de prospectiva

A análise estrutural (sobretudo o desenvolvimento do chamado método MICMAC-Matriz de Impactos Cruzados/Multiplicação Aplicada a uma Classificação) é um instrumento que procura identificar as variáveis centrais, hierarquizando os elementos de um sistema (variáveis. motrizes, variáveis dependentes), sobre as quais incide a reflexão prospectiva.

No exercício *Interfuturs* (OCDE, final dos anos 70), a análise morfológica permitiu conhecer todo o campo dos possíveis e identificar dimensões-chave dos cenários.

Neste caso, verificam-se as interpenetrações de tendências e estabelecem-se preferências (impactos cruzados). Classificam-se as soluções de acordo com estas preferências, tendo em consideração as probabilidades de ocorrência, os tempos de verificação e os seus impactos.

Este tipo de análise estabelece uma listagem de tendências possíveis e, através de uma matriz, assegura que cada ocorrência de um evento possa ser considerada como influência de um outro, através das probabilidades e tempos.

O método Delphi enquadra-se no conjunto dos métodos periciais (impactos cruzados, e outros), mas processa-se por interrogação de especialistas com a ajuda de questionários sucessivos, a fim de pôr em evidência convergências de opinião, destacando eventuais consensos.

3.1. Experiências do método Delphi

A primeira aplicação ocorreu no sector informático, mais precisamente na empresa Rand Corporation nos anos 50⁵ nos Estados Unidos, desenvolvida por Olaf Helmer. Procurou-se construir uma visão de longo prazo apoiada numa opinião mais consensual de especialistas que permitiu anteciper tendências de evolução tecnológica, permitindo estabelecer políticas de prioridades de investimento. Até ao início dos anos 70, mais de mil estudos deste tipo foram desenvolvidos, popularizando definitivamente o método. O Japão (1971) decide utilizar esta ferramenta de previsão para definir as suas próprias escolhas em termos de políticas tecnológicas apoiadas pelo MITI (Ministério para a Tecnologia Industrial). Têm vindo a aplicar todos os 5 anos. O Instituto Nacional de Política Científica e Tecnológica (NISTEP)

⁵ cf. Helmer, Olaf: *Convergence of Expert Opinion through Feedback*, Santa Monica, Rand Co., 1964.

do Japão, passou a coordenar esta actividade, junto de um painel de cerca de 3 mil peritos, e nomeadamente em 1995, levou a cabo aplicações simultâneas com a Alemanha ⁶.

A Alemanha (1992-93), traduziu o questionário japonês, permitindo a comparação internacional ⁷. Em 1998, o ISI Fraunhofer Institut levou a cabo o Delphi 98 para o Ministério Federal de Educação, Ciência, Investigação e Tecnologia (BMBF) com cerca de 2 mil peritos em todos os campos da actividade científica, tendo iniciado a distribuição dos questionários em 1996.

A França (1994) passou a elaborar um questionário sobre a probabilidade de realização de hipóteses ou de acontecimentos que permitiu identificar assuntos (ou temas) centrais, e qualificar a sua importância. Também neste país se utilizaram as referências de experiências anteriores, na Alemanha e no Japão, para lançar as bases de uma comparação internacional ⁸. Neste estudo, o questionário foi aplicado a mais de mil peritos de 15 diferentes domínios tecnológicos, e os seus resultados têm vindo a ser publicados. O Reino Unido estabeleceu prioridades de política científica e de investimentos em I&D (Programa “Foresight”, apoiado pelo Ministério britânico do Comércio e Indústria). Este programa foi lançado em 1994, após a publicação em 1993 do Livro Branco sobre Ciência, Engenharia e Tecnologia, intitulado *Realising Our Potential*. A Agência de Ciência e Tecnologia envolve todos os ministérios britânicos, e é a unidade responsável pela organização desta operação em 16 áreas sectoriais, envolvendo cerca de 10 mil especialistas.

Em Portugal, não foi sistematizada qualquer iniciativa nesta área, nomeadamente sob a coordenação, ou com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia. As principais experiências neste domínio ocorrem ainda na colaboração do DPP-MEPAT com o INOFOR-MTS, para os estudos de necessidades de formação em vários sectores produtivos, e na aplicação do método Delphi ao sistema sócio-económico das pescas (projecto MARHE, programa Pessoa-MTS). No primeiro caso, trata-se de uma sistematização de informações e de relações de variáveis que permitem a construção de cenários, e no segundo, trata-se de uma aplicação em “duas voltas” de um questionário Delphi a um conjunto alargado de peritos.

⁶ cf. NISTEP: *The Fifth Technology Forecast Survey - Future Technology in Japan*, NISTEP, STA, Toquio, 1992.

⁷ German Delphi Report on the Development of Science and Technology, 1993.

⁸ cf. BETA: *Enquête sur les technologies du futur par la méthode Delphi*, Strasbourg, BETA, 1995.

3.2. Painéis de peritos

No desenvolvimento deste tipo de método de análise prospectiva, deve chegar-se à constituição de um painel de peritos que deverá evidenciar convergências de opinião, construindo um consenso sobre hipóteses prospectivas. Como refere M. Godet, “para ser pertinente, o método pressupõe, por um lado, que se recorra a verdadeiros peritos, quer dizer, a pessoas realmente competentes para responderem às questões postas e, por outro, que a opinião de um grupo de peritos seja melhor do que a de um perito isolado”⁹.

Olaf Helmer da Rand Co., com os seus colegas percursores do método Delphi, organizavam uma série de sessões de discussão (“brainstormings”), onde se tentava evitar as interferências psicológicas, que acabavam por reduzir o valor das opiniões individuais no seio destes grupos de peritos. O objectivo do exercício seria então a recolha da opinião dos especialistas sobre um certo número de temas relativos ao futuro. Mas, além disso, deveria também provocar a reacção de cada um em relação à opinião geral dos seus pares¹⁰.

Como Henshel refere, “o Delphi opera mantendo a opinião de cada perito respondente secreta, e obtem ainda as vantagens de uma reunião de vários especialistas fornecendo-lhes a distribuição de respostas (e as justificações anónimas dos peritos com opiniões extremistas), pedindo-lhes de seguida que reconsiderem as suas respostas numa ‘segunda volta’ sobre o mesmo assunto”¹¹.

4. Interesse para a SIOT

Para além dos argumentos acima mencionados a propósito do papel que as previsões sociológicas têm vindo a desempenhar, podemos dizer, apesar de tudo, que a análise prospectiva promove um conjunto de tarefas muito exigentes. Um dos seus principais desafios diz respeito ao maior grau de

⁹ Godet, Michel: *Manual de prospectiva*, Lisboa, Dom Quixote

¹⁰ cf. Héraud, J-A; Munier, F.; Nanopoulos, K.: “Méthode Delphi: une étude de cas sur les technologies du futur”, *Futuribles*, 1997, p. 35.

¹¹ Henshel, Richard: op.cit., p. 60.

rigor de pensamento necessário para o desenvolvimento deste tipo de análise.

Com efeito, a análise prospectiva pode apoiar a elaboração de políticas tecnológicas e de emprego. Mas para o fazer de modo minimamente aceitável, tem de o fazer de modo muito criterioso e cauteloso. Caso contrário, promoveria apenas redundâncias e lugares-comuns.

A análise das tendências de evolução dos mercados de trabalho e das estruturas de qualificação para as próximas décadas pode recorrer àquele tipo de ferramentas.

Mas, obviamente, os resultados são muito diferentes se se optar por aplicar este tipo de técnicas, ou apenas se se desenvolverem técnicas de extrapolação, como a regressão linear (com o “tempo” como variável dependente), as análises de tendências baseadas em médias, as curvas de crescimento teórico (mais comuns em demografia, e aplicadas ainda na previsão de substituição tecnológica), as abordagens cíclicas (Sorokin, Kondratieff, Wallerstein).

Nos processos estocásticos, de distribuição temporal probabilística de resultados, o conhecimento do histórico das variáveis é um elemento chave de compreensão dos processos. A experiência do passado fornece uma função de probabilidade dependente do tempo, que aparece geralmente em forma de matriz. Os processos Markov (e cadeias Markov) são sobretudo aplicadas em economia. A análise da fertilidade e um modelo de mobilidade social ¹² foram também utilizados com este método. Nos processos estocásticos podem contar-se ainda os modelos causais (ou, modelos econométricos), de onde o exemplo mais conhecido foi o do estudo *Limites do Crescimento* dos Meadows para o Clube de Roma, em 1974 ¹³. Mas, o interesse mais significativo destas técnicas de análise prospectiva para a Sociologia Industrial, das Organizações e do Trabalho, deve orientar-se para a necessidade de se conhecerem as diferentes opções, e decidir quando a análise de relações possíveis entre variáveis permitir uma aproximação mais efectiva com a realidade.

O estabelecimento de um conjunto de questões-chave pode permitir a necessidade de se parametrizarem variáveis e relações entre variáveis, permitindo compreender melhor cenários que se poderão colocar em horizontes temporais precisos, e tomar decisões respeitantes a efeitos que algumas dessas variáveis poderão produzir. Assim, por exemplo,:

¹² cf. McGinnis, R.: “A stochastic model of social mobility”, *American Sociological Review*, nº 33, 1968.

¹³ cf. Meadows, D. H. et al: *Limites do Crescimento*, Lisboa, Dom Quixote, 1974.

- Qual poderá ser o peso económico relativo das novas tecnologias de informação quer em termos de emprego, quer em termos de produção? Irão provocar aumento líquido de postos de trabalho? em que sectores? Serão introduzidas mais rapidamente e melhor disseminadas em todos os sectores produtivos? O investimento previsível vai fazer sentir-se sobretudo em que tipo de empresas?
- Que distribuição geográfica dos mercados de emprego, das bolsas de inovação, da localização de iniciativas de desenvolvimento tecnológico, está implícita no processo de desenvolvimento da Sociedade da Informação? Serão os mercados de emprego na região Norte os que vão sofrer maiores alterações em termos de necessidades de qualificações? Os processos de inovação serão promovido intrinsecamente apenas em Parques de Ciência e Tecnologia? ou em Parques Tecnológicos? Terão os Centros Tecnológicos sectoriais algum papel neste processo? Ou serão apenas as regiões que detém uma melhor articulação entre Centros de Formação Profissional, Centros Tecnológicos e Institutos Politécnicos, aquelas que melhor se integram no processo de desenvolvimento da Sociedade da Informação? Ou é fundamental a Universidade e os centros de investigação neste processo? Daqui a 15 anos qual será a situação?

As respostas a algumas destas questões têm sido procuradas intensamente por especialistas nesta área científica (SIOT). Mas, porventura, o estabelecimento equilibrado de um conjunto de temas de cenarização, confrontado por diversos especialistas desta área, poderia permitir uma melhor tomada de decisão política e técnica.

4.1. Questões (emprego-NTI)

Mas outras questões poderão ser apresentadas e debatidas nesta relação de emprego com a promoção de novas tecnologias de informação. Assim, por exemplo:

- Que alternativas é que se abrem para a melhoria das qualificações e competências (qualitativa e quantitativa), das condições de trabalho e da qualidade do emprego?
- Quais as actividades recorrerão a competências profissionais ainda inexistentes, e que actividades poderão ser desenvolvidas tendo em consideração as características da população activa?
- Que papéis devem ter as instituições, e que tipo de articulações se deverão verificar (p.ex.: ligação I&D - indústria de equipamentos - indústria de

software - infraestrutura de formação e emprego), nessa melhoria das actividades associadas à Sociedade da Informação?

- Que orientações deverão assumir as políticas de recursos humanos para se adaptarem aos diferentes cenários de evolução previsíveis?

Com efeito, este tipo de questões devem reflectir preocupações estratégicas quanto à relação entre duas variáveis (neste caso, a Sociedade da Informação e o emprego) ¹⁴. Se neste momento a variável “Sociedade da Informação” é considerada como muito importante pelo governo português (veja-se, a Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação desde 1996, o Acordo de Concertação Estratégica de 1996, o Livro Verde para a Sociedade da Informação em 1997), a sua relação com o emprego parece apenas preocupar a esfera do MTS.

Efectivamente, nos balanços deste tipo de iniciativas apenas se mencionam o comércio electrónico, a informatização da administração pública, a digitalização dos arquivos, as redes multimedia para as escolas e bibliotecas, a tele-medicina, o lazer e a indústria de conteúdos, as telecomunicações. Quase sistematicamente, a organização do trabalho, a capacidade de participação dos trabalhadores nos processos de tomada de decisão, a qualidade de vida no trabalho, são temas ignorados, ou secundarizados. Se do ponto de vista político é mais importante saber quantos computadores foram distribuídos, ou quantas páginas na internet têm os organismos da administração pública, do ponto de vista sociológico é, sem dúvida, fundamental conhecer que implicações essas mudanças vão trazer às relações laborais, aos tempos de trabalho, aos modos de controlar as tarefas, à melhoria dos níveis de vida, ao acesso dos menos qualificados e escolarizados a estas infraestruturas.

4.2. Aspectos críticos

Neste exemplo que temos vindo a seguir, as variáveis “Emprego” e “Sociedade da Informação” podem ser objecto de cenarização que permita compreender alguns processos de mudança, alguns cenários complexos onde outras variáveis comportamentais sejam introduzidas, e alguns futuros sobre os quais seja possível expressar alguma orientação ou mesmo tomada de

¹⁴ Têm vindo a servir de base para o desenvolvimento de uma outra aplicação Delphi em Portugal, com o apoio do MTS-Direcção Geral do Emprego e Formação Profissional: projecto IS-Emp (FCT-UNL e SOCIUS).

decisão estratégica. Nesse sentido, podemos extraír dimensões que dificilmente têm uma avaliação quantitativa. São aspectos que devem surgir numa matriz de relações, e que podem ajudar a responder a preocupações que merecem atenção.

Assim, os principais aspectos críticos que surgem desta relação de variáveis podem ser os seguintes:

- Melhoria do impacto na decisão política
- Explorar o potencial sinérgico da avaliação e da prospectiva
- Criação de uma “inteligência estratégica” na política de C&T
- Usar economias de escala a nível internacional (pelo menos europeu!)
- Desenvolver o conhecimento prospectivo

Com efeito, o resultado de um exercício de prospectiva deve responder a estes aspectos. Mas apenas o consegue se, e apenas se, estas dimensões forem consideradas desde início. Diríamos que, em geral, são dimensões associadas à aplicação possível desses resultados, e que dão alguma segurança sobre a capacidade de utilização por parte de actores sociais interessados neste tipo de exercício.

Se normalmente, noutros países, são os organismos públicos associados à indústria, ao conhecimento científico e tecnológico, ao planeamento económico, poderão, noutros casos, interessar alguns parceiros sociais, ou instituições de intervenção sectorial. Não é necessário que o exercício prospectivo apenas seja utilizado por um ou outro tipo de agentes. Ele apenas será utilizado por aqueles a quem interessa uma visão estratégica, conhecendo assim as diferentes relações de variáveis que lhes permita intervir em domínios onde esse conhecimento é imprescindível para a sua acção (mercados económicos internacionais, mercados financeiros, escolhas tecnológicas, acordos de parcerias, novos temas políticos, emergência de novos actores sociais, etc.).

5. Algumas conclusões

A análise prospectiva pode contribuir para uma maior orientação da “avaliação tecnológica” para o futuro. A tradição no domínio da avaliação tecnológica assenta numa análise de impactos *ex post* procedendo então a recomendações que permitam alguma eventual alteração de critérios ou de componentes tecnológicos. Neste domínio situam-se as avaliações de

impacto ambiental, e de estudos de investimentos realizados. Mesmo alguns estudos de avaliação *ex ante* apenas tentam antecipar no curto prazo os impactos prováveis. Contam-se nestes exemplos, os estudos de avaliação de impacto de investimentos sobre o volume de emprego, os estudos sobre necessidades de formação, ou ainda os estudos de tendências de desenvolvimento tecnológico.

A perspectiva, ao basear-se nestes instrumentos disponíveis, pretende ter um outro alcance. Tem uma orientação estratégica, e como tal, pretende definir horizontes temporais de longo prazo para poder permitir uma decisão atempada. Como exemplos podemos referir os casos mais comuns de definição de características tecnológicas avançadas para permitir investimentos em I&D, equipamentos e formação de modo a resolver adequadamente essas opções.

A opção pelo apoio ao investimento para produção de veículos urbanos eléctricos, ou implica a adopção de uma estratégia de captação de investimentos estrangeiros que dominam a cadeia de maior valor produtivo, ou então a adopção de uma estratégia de endogeneização dessa cadeia. Neste segundo caso, será necessário conhecer suficientemente os novos materiais em causa, as capacidades de desenvolvimento tecnológico no país nessas áreas, o estabelecimento de linhas de fornecedores, a definição de necessidades formativas, as escolhas organizacionais que melhor aproveitem esses investimentos, a promoção de redes nacionais e internacionais para a comercialização dos produtos, a diversificação produtivas, etc. Estas preocupações obrigam a uma antecipação de cerca de uma década, de modo a se prepararem os ajustamentos possíveis tirando maior proveito das disponibilidades de capital, de recursos técnicos, de recursos humanos e de recursos sociais (escolaridade, formação, redes, valores).

Mas, a “avaliação tecnológica”, tendo cada vez maior procura, pode vir a fortalecer a orientação para essa mesma procura por parte dos estudos Delphi. Ou seja, se são as empresas a procurar este tipo de reflexão e análise estratégica, seria natural que este tipo de ferramenta possa desenvolver-se para dar melhor resposta às suas necessidades. Normalmente os inquéritos Delphi são muito orientados para questões tecnológicas, e menos para questões organizacionais, de mercado de emprego, de bolsas regionais de inovação, entre outros. Nesse sentido, é necessário dar um salto relativamente à tradição nestas aplicações. A reflexão em torno de temas de cenarização permite esse desenvolvimento. Os exemplos dos estudos portugueses acima referidos permitem indiciar esse processo. Mas outros poderiam desenvolver-se em domínios associados à demografia, ao ambiente, ao comportamento político.

Deste modo, podemos dizer que a prospectiva pode melhorar a qualidade da informação sobre tendências tecnológicas, uma vez que são pedidas opiniões junto de painéis constituídos pelos principais especialistas na área. O processo de difusão dos resultados é uma componente fundamental da qualidade da informação gerada. Mas, além disso, a análise prospectiva pode melhorar a qualidade da informação sobre as fraquezas e as potencialidades da infraestrutura nacional de conhecimento. Se este aspecto interessa particularmente às autoridades nacionais nas áreas da Ciência e Tecnologia e da Educação e Cultura, deve interessar também aos principais actores sociais, sejam eles parceiros sociais, grupos de pressão, ou grupos sócio-profissionais.

Finalmente, a integração da dimensão social na política de Ciência e Tecnologia não tem sido nem evidente, nem clara. Mas se essa integração é uma preocupação e uma “reivindicação” da comunidade científica e técnica da SIOT em Portugal, isso obriga necessariamente a uma maior intervenção da Sociologia neste domínio. É nesse sentido que esta comunicação pretendia servir como estímulo e contribuição.

Bibliografia

- BETA: *Enquête sur les technologies du futur par la méthode Delphi*, Strasbourg, BETA, 1995
- Godet, Michel: *Manual de prospectiva*, Lisboa, Dom Quixote
- Helmer, Olaf: *Convergence of Expert Opinion through Feedback*, Santa Monica, Rand Co., 1964.
- Henshel, Richard: “Sociology and Social Forecasting”, *Annual Review of Sociology*, nº 8, 1982
- Héraud, J-A; Munier, F.; Nanopoulos, K.: “Méthode Delphi: une étude de cas sur les technologies du futur”, *Futuribles*, 1997
- Martin, Ben: “Foresight in Science and Technology” in *Technology Analysis & Strategic Management* vol. 7 (1995), no. 2
- NISTEP: *The Fifth Technology Forecast Survey - Future Technology in Japan*, NISTEP, STA, Toquio, 1992.