

Foresight tecnológico como apoio ao desenvolvimento sustentável de um país – estudo de caso:
MCT– Prospectar do Brasil

Antonio Luís Aulicino
Liège Mariel Petroni
Isak Kruglianskas

INTRODUÇÃO

A economia aberta e exposta ao mercado globalizado proporcionou a competição entre países, e esses, para manterem-se competitivos, necessitam intensificar seus relacionamentos e interagir com as exigências da sociedade civil e dos governos extremamente atuantes no que diz respeito à questão sobre o desenvolvimento sustentável. Essas exigências em alguns países são claras e intensas, apresentando, muitas vezes, barreiras técnicas e princípios éticos e mercadológicos que inviabilizam as atividades econômicas entre países que não estão em conformidade com tais exigências.

Nos países desenvolvidos, a preocupação com o meio ambiente é permanente. A União Europeia, por meio do *Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)*, estuda os impactos tecnológicos no meio ambiente tanto no presente como no futuro por meio da atividade *foresight* tecnológico e, por intermédio dessa, define as políticas que norteiam a conservação do meio ambiente, a dimensão econômica da sustentabilidade e as forças motrizes que proporcionam mudanças sociais.

A evolução do *foresight* nesses países torna-se evidente porque possuem uma estrutura institucional em que o governante, tomador de decisões, preocupa-se com ciência, tecnologia e inovação, dando ao *foresight* a prioridade necessária. Além disso, a participação dos *stakeholders* no exercício de *foresight* tecnológico é equilibrada, o que contribui para fortalecer a rede entre os participantes. Dessa forma, o país pode definir prioridades e formular suas políticas públicas em ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), objetivando, inclusive, inovações tecnológicas que consideram a preocupação sobre o desenvolvimento sustentável.

No Brasil, o estudo *foresight* não apresentou um desenvolvimento acentuado, teve início por meio de um estudo experimental chamado MCT – Estudo Prospectar, no Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), publicado em 2003, que elegeu oito temas para serem estudados: Aeronáutica, Agropecuária, Energia, Espaço, Materiais, Recursos Hídricos, Saúde, Telecomunicações e Tecnologia da Informação. Este trabalho abordará o tema Energia, mais especificamente o subtema Meio Ambiente e Reciclagem, procurando identificar as preocupações sobre o desenvolvimento sustentável e contribuir para que tanto as falhas como os resultados identificados nesse estudo experimental sejam elaborados melhor nas próximas atividades de *foresight*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O CONCEITO DE *FORESIGHT* TECNOLÓGICO

Martin (2001:2-5), antes de definir *foresight*, explica as quatro principais forças motrizes de mudança na economia global nas últimas décadas que influenciam a economia de qualquer país, resumidas nos quatro Cs:

- Aumento de **Competitividade**: a política nacional de ciência e tecnologia deve proporcionar equilíbrio entre a competitividade e o desemprego, desigualdade e coesão social, meio ambiente, sustentabilidade, e novos riscos – associados à introdução de novas tecnologias. Isso requer novas ferramentas para apoiar a definição de políticas, tais como o *foresight* tecnológico.
- Aumento de **Constrangimentos** (restrições) nos gastos públicos: essas restrições resultarão numa demanda maior de transparência, considerando o valor do dinheiro em todas as áreas do governo. No caso de ciência e tecnologia requerem novas políticas que possam justificar o financiamento do governo e definir as prioridades para o país. A prospecção oferece a possibilidade de identificar as prioridades.
- Aumento da **Complexidade**: o resultado da crescente interação entre sistemas de formas diferentes é encontrar: a) uma melhor compreensão de sistemas complexos; b) políticas, respostas e sistemas flexíveis; c) ferramentas políticas que possibilitem, na associação de diferentes parceiros e suas necessidades, valores e outras coisas que se fizerem necessárias; d) aumento de mais redes – *network* – efetivas, associações e colaborações; e, e) clara divisão de

responsabilidades entre os diversos níveis do governo, seja nacional, regional e global e as respectivas políticas.

- Aumento da importância da Competência científica e tecnológica: novas tecnologias demandam novas habilidades e tornam obsoletas as antigas habilidades. Portanto, há necessidade de contínuo aprendizado tanto no plano individual como organizacional.

Sendo assim, Martin (2001:5) define *foresight* como o processo que tenta, sistematicamente, olhar no futuro de longo prazo para a ciência, a tecnologia, a economia, o meio ambiente e a sociedade, com o objetivo de identificar as tecnologias genéricas emergentes e as áreas de pesquisas estratégicas com o potencial de produzir os maiores benefícios econômicos e sociais. Diferente de prever o futuro, essa definição, por meio do processo sistemático, procura identificar tecnologias e áreas de pesquisas estratégicas.

Martin (2001:5) identifica também na sua definição de *foresight* seis aspectos importantes: 1) prospecção – *foresight* – não é uma técnica ou conjunto de técnicas, e sim um processo que, se for bem delineado, traz participantes-chave de diferentes grupos de *stakeholders*, tais como: comunidade científica, governo, indústria, ONGs e outros públicos ou grupos de consumidores para discutirem que mundo eles gostariam de criar nas próximas décadas; 2) o esforço para olhar o futuro deve ser sistemático sob o título de *foresight*; 3) esses esforços devem estar preocupados com o longo prazo – horizonte típico de 10 ou mais anos (entre 10 e 30 anos); 4) *foresight* bem-sucedido envolve identificar as prováveis demandas para a economia e a sociedade como também as possíveis oportunidades científicas e tecnológicas; 5) o foco está na pronta identificação das tecnologias genéricas emergentes, isto é, tecnologias que estão ainda em seu desenvolvimento no estágio pré-competitivo e que há conseqüentemente um caso legítimo para o governo financiar; 6) a atenção deve ser dada para os prováveis benefícios sociais (ou as conseqüências adversas) de novas tecnologias (incluindo o impacto no meio ambiente) e o impacto na indústria e na economia.

2.2. ESTRUTURA INSTITUCIONAL PARA ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE *FORESIGHT*

Antes de elaborar o processo da atividade *foresight* é importante identificar onde na estrutura governamental ela deverá ficar subordinada, seja no plano nacional ou regional. Isso é importante para que a atividade esteja próxima

dos tomadores de decisão, com o objetivo de apoiar as definições de prioridades e de auxiliar na formulação de políticas.

Nos países que estão utilizando a atividade *foresight* há muito tempo, a mesma está diretamente relacionada com o órgão que define as prioridades e formula as políticas de ciência e tecnologia ou está ligada diretamente ao governante do país, ou ainda ligada a um ministério, cujo diretor é o próprio ministro. Essa estrutura demonstra a importância que o governante, como tomador de decisões do país, dá às definições de prioridades e à formulação de políticas de ciência e tecnologia.

O grande desafio do *foresight* apontado por Geoff Mulgan, diretor do PIU e do FSU, na *Conference Proceeding*(2002:36), tem sido compatibilizar o longo prazo ao dia-a-dia na estrutura do governo. Mulgan menciona ainda que o *foresight* – prospecção, introduzido no Reino Unido em 1994 –, foi uma maneira de fazer essa ligação e aumentar o desempenho interno, do Reino Unido, na inter-relação entre o governo, a ciência e os negócios. O *foresight* teve um impacto na política tecnológica, em alguns setores e em universidades, auxiliando-os melhor na ligação com negócios, tais como: tecnologia de alimentos, química, materiais e em áreas como tecnologia na prevenção do crime.

Conforme Geus (1998:10-15), a organização para sobreviver e prosperar num mundo volátil necessita de uma administração sensível ao ambiente. Nela deveria haver alguns administradores líderes que estivessem atentos e sensíveis ao mundo em que vivem, a ponto de desempenhar papel ativo nesse mundo externo, porque os observadores internos são necessários, mas eles pouco vêem as forças que irão afetar o futuro de sua própria organização.

2.3. TÉCNICAS E MÉTODOS UTILIZADOS NA ATIVIDADE *FORESIGHT*

A elaboração de *foresight* tecnológico depende do mix dos objetivos fixados e das restrições (orçamento do governo, tempo e outras restrições). Em razão dessa forte interdependência dos objetivos e restrições, a principal discussão está nas escolhas metodológicas que atendam melhor os diferentes tipos de objetivos propostos pelo solicitante do estudo.

Gavigan e Scapolo (1999:497-498) consideram que pesquisas futuras envolvem tanto métodos exploratórios como normativos, podendo produzir resultados de natureza quantitativa e qualitativa. Resultados exploratórios são normalmente sinônimos de futuros plausíveis e resultados normativos de

futuros desejáveis. Os métodos ou técnicas usados provêm de várias disciplinas tais como economia, estatística, matemática, psicologia, análise de sistemas e pesquisa operacional. O método exploratório começa no passado e presente como ponto de partida e move-se em direção ao futuro de maneira heurística, muitas vezes olhando para todas as possibilidades disponíveis. O método normativo tem início no futuro, determinando os objetivos e metas futuras, então trabalha do futuro para o presente para ver se os objetivos e metas podem ser atingidos em função de restrições, recursos e tecnologias disponíveis.

Esses mesmos autores comentam ainda que os resultados de natureza qualitativa são aqueles que cobrem pensamentos criativos e intuitivos, que incluem técnicas de *brainstorming* utopias e ficção científica. As técnicas quantitativas podem ser divididas em séries temporais e técnicas causais, que podem ser aplicadas quando existem três condições: 1) informações disponíveis sobre o passado; 2) que podem ser quantificáveis na forma de dados numéricos; e, 3) que podem ser assumidos alguns dos aspectos do modelo passado que continuarão no futuro.

Gavigan e Cahil (1997:10-13) e Gavigan e Scapolo (1999:497-498) descrevem algumas das técnicas mais utilizadas em exercícios prospectivos nacionais ou para economias globais que envolverão as combinações de muitas dessas técnicas, conforme o quadro a seguir:

Quadro 1. Principais técnicas para elaboração do *foresight* tecnológico

CRITÉRIOS	MÉTODOS – TÉCNICAS
Métodos e técnicas que são baseadas em extrair conhecimento de especialistas para desenvolver o futuro de longo prazo.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delphi</i> • Painéis de especialistas • <i>Brainstorming</i> • Construção de cenários • Análise SWOT
Métodos e técnicas que se utilizam de estatística e outros meios.	<ul style="list-style-type: none"> • Extrapolação de tendências • Modelagem e simulação • Análise de impacto cruzado • <i>Dynamics System</i>
Métodos e técnicas para identificar pontos-chave para determinar formas de planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias críticas/chave • Árvores de relevância • Análise morfológica
Métodos e técnicas de multicritérios cujo objetivo é facilitar as decisões referentes a um problema, quando se tem que levar em conta múltiplos e diversos pontos de vistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Método Pattern • Método Electre • Método Macbeth • Método Multipol

Conforme Lempert et al (2003), das técnicas anteriormente mencionadas, a mais utilizada é a técnica *Delphi*. O *Delphi* é um processo interativo, isto é, uma forma de unir especialistas de várias áreas de conhecimento e pontos de vistas divergentes para atingirem consenso eventual. Essa técnica possui sucessivas rodadas, feitas em grupos de especialistas que são argüidos para responder uma lista de questões bem elaboradas sobre determinado tema. Para concluir a rodada, os pontos de vistas dos participantes são comparados com os de outros respondentes, podendo mudar suas respostas ao comparar com o que os outros acreditam. Os respondentes são anônimos para eliminar a possibilidade de influências de pessoas com alto grau de ascendência sobre o grupo. Pontos que devem ser ressaltados nessa técnica: a) consome muito tempo e o trabalho é intenso; b) a taxa de retirada (redução) dos participantes aumenta no decorrer das rodadas; c) com a convergência forçada de opinião, perde-se muitas vezes idéias interessantes que estão distantes.

As técnicas e métodos utilizados na elaboração da atividade prospecção tecnológica procuram atender os objetivos fixados pelo órgão promotor, que depende da estrutura institucional no qual está inserido.

2.4. *FORESIGHT* TECNOLÓGICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo o relatório de Brundtland (1987) *apud* Jensen (2001:14), definimos desenvolvimento sustentável como sendo “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a habilidade de gerações futuras para encontrar suas próprias necessidades.”

A sustentabilidade está baseada no conceito do desenvolvimento sustentável e possui três dimensões: a economia, a sociedade e o meio ambiente. Segundo Jensen (2001:14), os objetivos da sustentabilidade pode ser resumido da seguinte forma: o bem-estar econômico em termos de habilidade para proporcionar um padrão de vida aceitável; uma comunidade justa e eqüitativa, que respeita o indivíduo; e o uso racional de recursos, respeitando as necessidades de futuras gerações.

A sustentabilidade é um conceito inerente ao longo prazo. E, segundo Cahill e Scapolo (1999:36), o crescimento da sustentabilidade requer uma melhoria na eficiência de produtos, processos e atividades. Estudos de *foresight* mostraram que a tecnologia ambiental é difusa e muitas vezes interdisciplinar. É também uma área que requer horizontes de longo prazo para ser

desenvolvida. O suporte governamental para pesquisa contínua é crucial em áreas em que a indústria pouco investe. A política do meio ambiente necessita unir forças com a política tecnológica de forma a proporcionar o desenvolvimento de tecnologias-chave, que suportarão o crescimento sustentável.

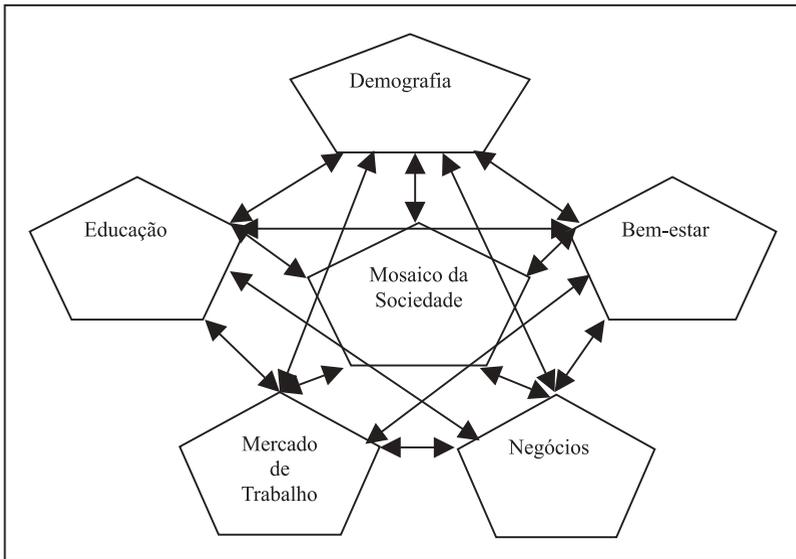
Conforme mencionado anteriormente, a definição de *foresight*, segundo Martin (2001), contempla as três dimensões do desenvolvimento sustentável: “..., sistematicamente, olhar no futuro de longo prazo para a ciência, a tecnologia, a economia, o meio ambiente e a sociedade, com o objetivo de ...”. Além desse destaque, Martin (2001) na sua definição para *foresight* reforça a atenção que deve ser dada às novas tecnologias quanto às três dimensões: “... os prováveis benefícios sociais (ou as conseqüências adversas) de novas tecnologias (incluindo o impacto no meio ambiente) e o impacto na indústria e na economia.”

Segundo Gavigan, Ottitsch e Greaves (1999:3), na União Européia, como no restante dos países industrializados, existem forças motrizes que proporcionam mudanças sociais, sendo estas:

- No *domínio econômico*, a globalização da operação de mercados e de negócios, de fluxos de capital e investimento, hiperconcorrência, rápido progresso tecnológico e impacto pesado sobre o mundo de trabalho – aumentam o trabalho com flexibilidade e precário, perfil obsoleto e desemprego – com efeitos que interferem nas condições de estilos de vida e sociais além do ambiente de trabalho.
- O *processo demográfico* constitui um outro potente conjunto de forças motrizes de mudança. A mais importante tendência previsível para a União Européia (UE) inclui o começo de uma estabilização no tamanho e envelhecimento da população, em particular, para os próximos 10 anos, o envelhecimento da população ativa. Outros processos demográficos mais difíceis de serem previstos contribuem com a migração e a interassociação de pessoas de diferentes experiências e culturas. Nesse contexto, a mobilidade de pessoas da União Européia continua a crescer. Da mesma forma, a presença de pessoas de origem não-européia está se tornando um traço permanente na demografia da União Européia.

- O terceiro conjunto de forças é a *mudança de valores*, que está contribuindo significativamente para a transformação da sociedade. Esse conjunto de forças é difícil de ser quantificado, contudo, existem algumas análises estatísticas que podem ser mensuradas: taxa de casamento, divórcio, mudança de crenças e práticas religiosas, análise de aspirações e o cumprimento de objetivos pessoais, assim como aproveitar e otimizar o tempo da melhor forma possível.

Conforme Gavigan, Ottitsch e Greaves (1999:5), o mosaico da sociedade pode ser definido como a alta fragmentação e diferenciação que está transformando as características familiares e instituições da sociedade – a partir da maneira de como os integrantes dessa sociedade trabalham, vivem, e alocam o seu tempo para os grupos e comunidade do qual fazem parte e se identificam. Os autores comentam, ainda, conforme figura 1, que esse mosaico é composto das seguintes seções: caracterização do mosaico da sociedade; demografia e mercado de trabalho; educação para capacitar cidadãos para gerenciar oportunidade e risco; envelhecimento da força de trabalho; a mudança natural de trabalho e bem-estar; diversidade, excelência e aumentar a interação de regiões.



Fonte: Gavigan, Ottitsch e Greaves (1999:15)

Figura 1. Relações entre as seções que compõem o mosaico da sociedade, adaptado.

A Europa, por meio de estudos de *foresight* tecnológicos, estuda formas de minimizar os impactos no meio ambiente que as tecnologias emergentes possam causar no futuro e, ao mesmo tempo, estudam as forças motrizes que podem causar mudanças sociais. Dessa forma, a Europa procura estudar, de forma integrada, as mudanças para o desenvolvimento sustentável.

2.5. O *FORESIGHT* TECNOLÓGICO DO BRASIL

O Brasil começou a preocupar-se com planejamento de ciência e tecnologia (C&T) a partir de 1973. Existiram várias atividades de prospecção, mas somente setoriais e, mais especificamente, em empresas públicas.

Desses estudos prospectivos, conforme MCT-Estudo Prospectar (2003: 36), quatro foram considerados relevantes, sendo estes regionais ou locais, mencionados a seguir:

- o primeiro estudo foi realizado nos anos 70, quando a telecomunicação brasileira era monopólio do Estado, a Universidade de São Paulo (USP) elaborou a construção de cenários prospectivos para o futuro das redes de digitalização;
- o segundo estudo ocorreu com a primeira crise do petróleo (anos 70) que abalou o crescimento do Brasil e gerou o Programa Nacional do Álcool, que contratou a USP para realizar a análise e a prospecção de futuro dos fatores macroeconômicos e tecnológicos do álcool;
- o terceiro foi quando a Embrapa, empresa pública para o setor agrícola, encomendou, em 1990, uma prospecção tecnológica setorial em que analisou e estruturou quatro cenários alternativos. Esses cenários formaram a base da formulação estratégica para orientar suas unidades descentralizadas;
- e o último estudo foi quando a USP, em 1983, desenvolveu para a Petrobras o Programa de Prospecção em Tecnologia para Petróleo em Águas Profundas. O projeto combinou análise morfológica para identificar técnicas alternativas envolvendo *Delphi* com 110 especialistas.

Esses casos não esgotam as atividades de *foresight* tecnológico efetuado no país. Em 1996, o estudo prospectivo experimental, realizado pela extinta Secretária de Assuntos Estratégicos (SAE), da Presidência da República,

construiu cenários futuros para o Brasil até o ano 2020, com um corte intermediário em 2005. No entanto, as experiências do passado não foram suficientes para consolidar as atividades de *foresight* tecnológico no processo de planejamento de C,T&I.

3. METODOLOGIA

Conforme Gil (1999:43), a pesquisa exploratória tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Ela constitui-se na primeira etapa de uma investigação mais ampla e abrangente.

O presente trabalho é uma pesquisa exploratória baseada em dados secundários, utilizando a publicação do Estudo Prospectar (2003) pelo MCT, e informações obtidas pela internet. Para a obtenção dessas informações foi analisado o Relatório Final do MCT-Estudo Prospectar (2003), como também outras publicações feitas pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

Além da revisão bibliográfica e documental, foi realizado o estudo de caso do Estudo Prospectar (2003), no Brasil, que teve caráter experimental elaborado pelo CCT do MCT.

A pesquisa de caso é caracterizada pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível com os outros tipos de delineamentos considerados. Segundo Yin (1994:13), um estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

O estudo identificou as preocupações para o desenvolvimento sustentável no tema Energia entre os oito temas escolhidos no MCT-Estudo Prospectar, em razão desse tema ter sido o único a tratar do subtema específico para meio ambiente e reciclagem. Assim sendo, foram realizadas entrevistas com as pessoas das instituições âncoras que desenvolveram o tema Energia.

4. ESTUDO DE CASO: PROSPECTAR DO BRASIL

O MCT criou o CGEE para dar suporte à formulação de políticas públicas, por meio de estudos e atividades de prospecção, aprovado na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em setembro de 2001. Dessa forma, foi consolidado o conjunto institucional de suporte ao *foresight* tecnológico comandado pelo MCT e pelo CCT.

O estudo MCT-Estudo Prospectar teve cinco etapas para que fosse elaborado:

Primeira etapa – o MCT organizou o *International Seminar Foresight Studies on Science and Technology: International Experiences*, em setembro de 2000, com especialistas internacionais de cinco países: Alemanha, Austrália, República da Coreia, França e Japão, e o *Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)*, subordinado ao *Joint Research Center (JRC)* da *European Commission*, sediado na Espanha. As lições desse seminário foram: 1) o Brasil poderia copiar idéias; 2) obter a melhor metodologia; 3) nunca copiar integralmente o projeto de outro país porque cada caso é único e original; 4) o trabalho assumisse conotação de experimento, para que pudesse construir sua própria metodologia e cumprir as etapas de institucionalização no planejamento nacional de C,T&I; e, 5) o comparecimento de 700 pessoas por dia, com recursos próprios, nos eventos mostrou o interesse que o tema desperta no Brasil.

Segunda etapa – diz respeito à definição e coordenação do estudo. O MCT-Estudo Prospectar foi formulado para atender as condições brasileiras com os seguintes critérios: a) ser exercício experimental, admitindo adaptações durante sua implementação; b) inserir processo interativo de prospecção na formulação de política de C,T&I; c) dar maior ênfase ao processo, considerando neste primeiro exercício: a formação da rede (*network*), a atitude das pessoas diante do debate e da reflexão, e o processo de adaptação das metodologias à realidade brasileira, sendo considerada mais importante que a identificação de tecnologias; d) disseminar o *foresight* tecnológico e sua metodologia entre os diferentes atores de todas as regiões do Brasil e entre o setor privado e público, governamental e não-governamental; e) treinar o maior número de pessoas e grupos na metodologia da prospecção nacional, em especial de universidades; f) aproximar pesquisadores e usuários de tecnologias durante o processo de consulta e na fase final de discussão; g) prospectar um número

limitado de temas nessa fase inicial de aprendizado; h) realizar o estudo em três rodadas *Delphi*; e, i) construir uma metodologia para ordenar e selecionar as tecnologias finais.

Por meio de um processo de institucionalização, definir a forma ideal de apropriação e uso dos resultados finais. A coordenação do trabalho ficou sob a responsabilidade da secretaria executiva do CCT.

Terceira etapa – preocupou-se com a construção e execução do estudo. Foi executado em três rodadas *Delphi*, que mobilizou milhares de pessoas, abrangendo os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal. Foi um projeto nacional.

Quanto aos temas, foram escolhidos oito, de acordo com a importância econômica e social e suas relações com novos Fundos Setoriais que foram criados por meio das leis sancionadas pelo Congresso Nacional, em julho de 2000. Os Fundos Setoriais criados foram: Energia Elétrica, Recursos Hídricos, Transportes, Mineração e Espacial. No decorrer de 2001, deu-se a criação dos Fundos de Tecnologia da Informação, Infra-Estrutura e de Saúde e, em dezembro de 2001, foi a vez dos Fundos do Agronegócio, Verde-Amarelo, Biotecnologia, Setor Aeronáutico e Telecomunicações. Paralelamente, num amplo esforço parlamentar, os fundos sancionados foram sendo regulamentados e, atualmente, todos se encontram em operação.

A quantidade pequena de temas, no estudo, foi influenciada pelo fato de ser a primeira experiência e ser mais fácil de controlar o processo. A tabela 3 relaciona os temas e as respectivas instituições âncoras.

Tabela 3. Temas e instituições âncoras

Temas	Instituições âncoras
Aeronáutica	CTA
Agropecuária	Embrapa
Energia	Cenpes, Cepel e CNEN
Espaço	AEB, Inpe e CTA
Materiais	INT, Cetem, Inpe e ITI
Recursos Hídricos	CPRM E ANA
Saúde	Incor e Fiocruz
Telecomunicações e Tecnologia da Informação	CPQD, Cenpra e Socinfo

Fonte: MCT / MCT- Estudo Prospectar (2003:41)

As instituições escolhidas tiveram quatro funções: a) ajudar na logística de implementação do estudo; b) identificar e selecionar os participantes; c) produzir a lista preliminar e organizar eventuais comitês necessários; e, d) redigir o texto final com os resultados obtidos em cada tema.

Quanto à lista de tecnologia, foi decidido preparar uma lista preliminar, submetê-la a um grande número de pessoas e pedir sugestões adicionais. As instituições âncoras ficaram com a responsabilidade da primeira redação dos tópicos. Ressaltando que a participação de pessoas de empresa deram destaque maior aos tópicos de “desenvolvimento” e “uso”. A redação dos tópicos tecnológicos seguiu a experiência internacional, o uso de palavras-chave. Foram escolhidas quatro palavras-chave: elucidação, desenvolvimento, uso prático e uso amplo. O questionário para o *Delphi* foi simples e o software para fazer seu processamento foi projetado, elaborado e implementado em 30 dias.

Quarta etapa – seria necessário desenvolver metodologias para processar o resultado final e chegar à seleção de tecnologias e, com isso, instalar o *foresight* que auxiliasse a formulação de políticas dos temas estudados pelo MCT-Estudo Prospectar, que implicava na organização de painéis, logo após o término da terceira rodada *Delphi*. A proposta dos painéis, apesar de discutida com as instituições âncoras em diferentes ocasiões, não houve definição por causa do CCT que não tinha a força necessária para influenciar diretrizes de política nacional. Segundo o MCT-Estudo Prospectar (2003:46), persistia a idéia de construir um processo que permitisse o estabelecimento de prioridades em relação ao uso final dos resultados do estudo. Havia essa necessidade, principalmente, porque os Fundos Setoriais estavam sendo constituídos e era preciso estabelecer políticas.

Conforme o MCT-Estudo Prospectar (2003:46), uma metodologia de multicritério – escolhido o método Electre III – foi concluída e está servindo para o trabalho na área de Energia e deverá servir aos Fundos Setoriais de Energia e ao de Petróleo e Gás.

Quinta etapa – os resultados do Prospectar estão apresentados por temas, conforme o MCT-Estudo Prospectar (2003:47). Os documentos foram elaborados pelos institutos âncoras que fizeram análise dos resultados da pesquisa com base no banco de dados do Prospectar e, de forma parcial, da análise de *clusters*.

Os documentos de cada tema podem ser obtidos no site <http://www.mct.gov.br/cct/prospectar/Relatorio_3/sumario.htm>. Ao analisar cada documento, verifica-se que utilizaram o banco de dados do Prospectar, apresentaram uma discussão dos resultados em termos dos subtemas que compõem cada tema, depois apresentaram tabelas contendo, por subtemas, o número de respondentes, os indicadores de relevância, disponibilidade e horizonte de realização, como também a necessidade que o subtema tem de Cooperação Internacional.

Deve ser ressaltado que nenhuma das experiências anteriores atingiu a dimensão física e o propósito contido no Estudo Prospectar, um processo completo que se iniciou com a aplicação *Delphi* foi concluído com os relatórios divulgados. Deve ser, também, salientado que o MCT-Estudo Prospectar não foi somente a técnica *Delphi*, mas o projeto desde o início alcançaria a fase de escolha final de tecnologias, base para a formulação de políticas públicas do MCT, desenvolvendo outras metodologias específicas com essa finalidade, em uso hoje no CGEE.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O MCT-Estudo Prospectar foi o primeiro estudo experimental no Brasil que abrangeu todo território nacional, utilizando *foresight* tecnológico.

O tema Energia apresenta desdobramento e ramificações em várias áreas do conhecimento, tais como: materiais, meio ambiente, planejamento e supercondutividade que, embora devam estar sendo tratados em outros temas, deram origem a subtemas de energia em função da especificidade que devem ser tratados nesse contexto, principalmente no setor elétrico.

Em função da natureza dos assuntos e em parte devido às vocações das instituições âncoras, o tema Energia foi abordado em três setores: Petróleo e Gás, Elétrica e Nuclear.

O tema Energia foi estruturado conforme os subtemas indicados na tabela 4, que também mostra a pertinência desses com cada um dos três setores. Todos esses setores, no seu processo de tomada de decisão de investimentos, podem se beneficiar muito da identificação do espectro das possíveis evoluções das tecnologias de seu interesse e, principalmente, do estabelecimento de um

processo de compreendê-las com clareza suficiente para discernir que decisões devem ser tomadas “hoje” para propiciar um “amanhã” melhor. Na mesma tabela, pode-se destacar os subtemas que tiveram maior número de questões respondidas nas rodadas da técnica *Delphi*, em ordem decrescente, foram: Fontes Renováveis (546 respostas), Ciência e Tecnologia Nuclear (345), Meio Ambiente e Reciclagem (294) e Aplicações Automotivas (215).

Ainda na tabela 4, o estudo MCT-Estudo Prospectar Energia (2003:6-7) utilizou os seguintes índices:

- Relevância – que caracteriza a expectativa dos especialistas que participaram das rodadas da técnica *Delphi*, em relação aos efeitos que podem advir de sua realização. Esse índice representa a média dos efeitos esperados para: o aumento da eficiência do sistema produtivo, a melhoria da qualidade de vida da população e o avanço do conhecimento científico e tecnológico.
- Disponibilidade – avalia os recursos hoje existentes para desenvolver o tópico, em termos de: pessoas, infra-estrutura de P&D e capacitação tecnológica do setor produtivo. Esse índice reflete os investimentos efetuados, no país, no tópico ou no subtema considerado.
- Cooperação internacional – mostra a necessidade, ou não, de buscar auxílio fora do país para desenvolver uma determinada tecnologia referente aos tópicos.

Para esse estudo destacou-se o subtema Meio Ambiente e Reciclagem, que teve o terceiro maior número de questões respondidas, o terceiro maior índice de relevância (0,361) e o índice de disponibilidade (0,019) mais baixo em relação aos demais subtemas. Segundo a entrevista efetuada com um dos representantes de uma das instituições âncoras, o subtema Meio Ambiente e Reciclagem, apesar de estar no setor elétrico, abrangeu todos os outros setores como Petróleo e Gás e Nuclear.

Segundo o MCT-Estudo Prospectar Energia (2003:45), a crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável traz um novo desafio para a expansão e operação do sistema elétrico brasileiro, bem como para o suprimento de combustíveis líquidos ao mercado, traduzido pelo reconhecimento de que a adoção de uma estratégia energética incorrerá na escolha de uma estratégia ambiental.

Tabela 4. Distribuição de tópicos por setor, subtema e os respectivos índices médios

Sector	Subtema		Horizonte de Realização Médio	Relevância Média	Disponibilidade Média	Necessidade de Coerência Média	Número de Respostas	Número	Tópicos por Sector		
Petróleo e Gás	1	Exploração e produção de petróleo e gás	2007,2	0,256	0,060	0,342	196	23	50		
	2	Usos para o gás natural	2007,2	0,333	0,128	0,005	36	4			
	3	Processos de refino de petróleo	2006,9	0,281	0,178	0,075	69	11			
	4	Aplicações automotivas	2008,6	0,273	0,063	0,253	215	12			
Elétrica	5	Planejamento energético	2006,5	0,362	0,096	0,032	106	5	229		
	6	Geração térmica de energia elétrica	2008,3	0,274	0,068	0,166	76	12			
	7	Geração hidráulica de energia elétrica	2006,8	0,250	0,164	-0,114	112	9			
	8	Fontes renováveis e novas fontes de geração de energia	2008,2	0,312	0,067	0,253	546	31			
	9	Transmissão de energia elétrica	2007,9	0,197	0,151	0,085	65	18			
	10	Planejamento da expansão e da operação de sistemas elétricos	2007,1	0,121	-0,003	0,122	75	16			
	11	Segurança da operação de sistemas elétricos	2007,7	0,223	0,043	0,167	12	3			
	12	Planejamento da expansão das redes de distribuição de energia	2005,6	0,196	0,136	-0,227	43	9			
	13	Medição de energia elétrica	2006,0	0,101	0,136	0,057	45	7			
	14	Operação das redes de distribuição de energia elétrica	2006,2	0,350	-0,035	-0,040	12	4			
	15	Novas tecnologias aplicadas à distribuição de energia elétrica	2006,9	0,202	0,098	-0,068	31	5			
	16	Novos conceitos em distribuição de energia elétrica	2006,4	0,239	-0,019	0,041	30	8			
	17	Distribuição rural de energia elétrica	2006,9	0,350	0,175	-0,185	34	5			
	18	Conservação e Uso Final de Energia Elétrica	2006,0	0,304	0,241	-0,099	129	7			
	19	Supervisão, Controle e Proteção de Sistemas Elétricos	2006,7	0,321	0,079	0,069	42	8			
	20	Comercialização de Energia Elétrica	2006,7	0,272	0,144	0,064	70	5			
	21	Qualidade de Energia Elétrica	2007,1	0,308	0,213	-0,008	103	12			
	22	Meio Ambiente e Reciclagem	2007,5	0,361	0,019	0,226	294	26			
	23	Supercondutividade	2010,3	0,372	-0,122	0,680	52	5			
	24	Células a Combustível	2007,7	0,430	-0,009	0,224	183	14			
	25	Materiais	2007,9	0,331	0,039	0,113	123	16			
	26	Energia Elétrica no Espaço e em Ambientes Inóspitos	2012,2	0,085	-0,038	0,690	26	4			
	Nuclear	27	Ciência e Tecnologia Nuclear	2009,7	0,235	-0,041	0,365	345		31	63
		28	Técnicas Nucleares para o Desenvolvimento Sustentável	2007,6	0,315	-0,112	0,398	79		13	
		29	Segurança Nuclear e Proteção Radiológica	2008,1	0,292	-0,110	0,424	78		9	
		30	Processos Físicos, Químicos e Tecnologias de Suporte à Área Nuclear	2006,1	0,254	-0,033	0,232	98		10	

Fonte: MCT – Estudo Prospectar Energia (2003:4-9), adaptado pelo autor.

Em virtude da própria natureza dos problemas ambientais, que são multidisciplinares, multidimensionais, multisetoriais, envolvendo a convergência de interesses entre diversos segmentos sociais, agentes públicos e privados, o setor energia tem que lidar necessariamente com as incertezas e riscos inerentes ao tratamento dessas questões, que muitas vezes se traduzem em maiores custos e prazos mais longos.

Os princípios de competitividade, produtividade e confiabilidade, que norteiam o novo modelo institucional do setor, devem conter estratégia ambiental que considere, *a priori*, a utilização racional dos recursos naturais e de fontes renováveis de energia, e que também vise a redução dos prováveis impactos associados a cada empreendimento e a internalização dos custos associados às ações de prevenção, mitigação e compensação. Destaca-se, ainda que, no momento atual, existe a tendência da gestão ambiental emergir como fator de diferenciação competitiva nas estratégias dos modelos de gestão empresarial. Nessa abordagem, considera-se insuficiente a adoção de estratégia que se restrinja somente ao atendimento de obrigações legais impostas pelo processo de licenciamento ambiental.

Nesse sentido, nos últimos anos pode ser constatado um avanço gradual e contínuo na postura do setor de energia no encaminhamento das questões ambientais, passando de uma perspectiva reativa, que visava a mitigação dos impactos já deflagrados e o atendimento à legislação, para uma perspectiva pró-ativa e de longo prazo que considera a questão ambiental como variável de planejamento, incorporada ao processo decisório desde suas etapas iniciais.

Os aspectos tecnológicos ligados à proteção do meio ambiente têm a clara tendência de se tornarem cruciais para a definição do futuro do setor energético. Na tabela 5 foi destacado o *efeito esperado na qualidade de vida para a população* integrante do índice de relevância, para identificar a preocupação social existente no MCT-Estudo Prospectar quanto à análise do meio ambiente. Os tópicos que mais se destacaram, considerando os efeitos esperados, em ordem decrescente, superiores à 0,85, foram: 18, 3, 7, 4, 16 e 26. Esses tópicos procuram desenvolver processos, metodologias ou instrumentos que possibilitem minimizar os impactos no meio ambiente provocados pelas tecnologias atuais e passadas levando em conta a qualidade de vida para a população.

Tabela 5. Resultados do subtema meio ambiente e reciclagem

	Tópico	Horizonte de Realização Médio	Relevância Média	Efeito Esperado p/ Qualidade de Vida da População	Disponibilidade Média	Necessidade de Cooperação Média	Número de Respostas
1	Elucidação dos requisitos internacionais e nacionais de políticas, instrumentos legais ou acordos internacionais visando desenvolvimento sustentável.	2006,20	0,31	0,71	-0,05	0,55	12
2	Elucidação do cenário mundial dos procedimentos e mecanismos para incentivar a implantação de um mercado de energia verde.	2007,28	0,32	0,79	0,08	-0,57	7
3	Desenvolvimentos metodológicos para incorporação da dimensão ambiental como variável de decisão em políticas, planos e programas setoriais.	2006,42	0,46	0,90	0,03	0,21	15
4	Desenvolvimentos metodológicos para subsidiar a avaliação de vocação energética regional para utilização de fontes renováveis.	2007,22	0,44	0,89	0,05	0,19	9
5	Elucidação de processos ambientais visando identificar indicadores ambientais para serem utilizados, no planejamento da expansão e na avaliação de impactos ambientais dos diversos tipos de empreendimento e a estimativa de custos ambientais.	2006,84	0,38	0,80	0,05	0,27	15
6	Desenvolvimento de ferramentas para subsidiar a análise de viabilidade e definição de melhor localização de projetos incluindo a variável ambiental.	2006,60	0,45	0,75	0,14	0,10	10
7	Desenvolvimento de processo de monitoramento de emissões atmosféricas	2007,80	0,43	0,90	0,05	0,25	15
8	Desenvolvimento de processo de tratamento para remoção da toxicidade de efluentes hídricos.	2007,14	0,42	0,82	0,02	0,04	14
9	Desenvolvimento de tratamento físico-químico de efluentes líquidos e resíduos.	2006,28	0,42	0,68	0,09	0,18	11
10	Desenvolvimento de metodologia para tratamento físico-químico de efluentes gasosos.	2008,14	0,29	0,75	-0,03	0,21	8
11	Desenvolvimento de metodologia para quantificação e valoração de danos ambientais.	2006,88	0,42	0,84	-0,05	0,24	17
12	Desenvolvimento de metodologia para reutilização de águas.		0,36	0,79	0,05	0,00	19
13	Desenvolvimento de metodologia para detecção e combate a emergências.	2006,70	0,31	0,83	-0,08	0,00	6
14	Desenvolvimento de metodologia para combate a emissões fugitivas.	2007,66	0,14	0,50	0,04	0,33	4
15	Uso amplo de metodologias para minimização de rejeitos e resíduos.	2008,78	0,41	0,78	0,07	0,22	18
16	Uso amplo de remediação de solo, subsolo, águas subterrâneas e as áreas costeiras contaminadas.	2010,64	0,43	0,86	0,06	0,45	11
17	Uso amplo de sistema de controle e prevenção de vazamentos de óleo em sistemas submarinos.	2008,34	0,22	0,83	-0,06	-0,5	3
18	Desenvolvimento de processos de seqüestro de CO ₂ .	2009,80	0,35	0,95	0,04	0,4	10
19	Desenvolvimento de aplicação de métodos eletroquímicos para o tratamento e/ou reciclagem de efluentes industriais.	2008,34	0,3	0,65	0,09	0	10
20	Desenvolvimento de processos para reciclagem de plástico e borracha.	2006,70	0,33	0,77	0,04	0,19	13
21	Desenvolvimento de sistemas de separação de metais em lixo.	2006,00	0,4	0,75	-0,06	0,06	8
22	Desenvolvimento de técnicas de detecção de vazamentos de gases e líquidos em dutos.	2007,00	0,31	0,64	0,04	0,23	11
23	Desenvolvimento de modelagem da dinâmica de sistemas ambientais.	2008,46	0,44	0,68	-0,06	0,4	11
24	Desenvolvimento de processo de reciclagem de materiais usados em baterias recarregáveis.	2007,58	0,23	0,75	-0,03	0,21	8
25	Desenvolvimento de tecnologia para o monitoramento, diagnóstico e recuperação dos mananciais contaminados pelos derivados de petróleo.	2008,16	0,44	0,85	0,08	0,27	13
26	Desenvolvimento de instrumentos de gerenciamento de resíduos sólidos em nível municipal.	2006,6	0,38	0,88	0,05	-0,19	16

Fonte: MCT – Estudo Prospectar Energia – texto e tabelas (2003:46), adaptado pelo autor.

O MCT-Estudo Prospectar obteve essas informações decorrentes das respostas dos especialistas nas três rodadas da técnica *Delphi*. Esse banco de dados foi elaborado no decorrer dessas rodadas, mas não foi ainda explorado de forma a obter maiores informações, segundo o CGEE. As informações publicadas pelo estudo não são suficientes para fazer uma análise mais detalhada.

O MCT-Estudo Prospectar teve o mérito de mobilizar parte da comunidade científica e tecnológica brasileira; divulgar os procedimentos da atividade *foresight* tecnológico em todos os estados; de adaptar, construir e executar técnicas e métodos de *foresight – Delphi* ao multicritério, com *workshops* e painéis de especialistas; de selecionar tecnologias e gerar orientações políticas e instalar as bases mínimas para o trabalho contínuo de prospecção (*foresight*).

Alguns problemas foram identificados para que nos próximos exercícios de prospecção sejam minimizados, conforme o próprio MCT-Estudo Prospectar (2003:48-50) procurou externar:

- falta de institucionalização – fragilidade política e estrutural do CCT;
- primeira rodada *Delphi* comprometida com o prazo da publicação do Livro Verde e do Livro Branco – prazo curto – imagem do projeto prejudicada diante de muitos participantes;
- desinformação, desinteresse e desconfiança na primeira rodada do *Delphi*;
- não foram cobertos os temas relevantes, porque os temas escolhidos estavam ligados aos Fundos Setoriais. O estudo foi de caráter experimental, abrangência nacional, havendo carência de recursos e o prazo curto para sua elaboração;
- falta de orçamento específico;
- pouca divulgação;
- pouca participação empresarial e de outros *stakeholders* tais como: ONGs e outros públicos ou grupos de consumidores;
- desconhecimento da metodologia *foresight* pelos que participaram das rodadas *Delphi*; e,

- nem todas informações do *foresight* foram aproveitadas – muito volume e falta de tempo para processá-las e para concluir os exercícios estatísticos.

A atividade *foresight*, na definição de Martin (2001), contempla as três dimensões do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, quando efetuar as análises de novas tecnologias é importante dar atenção a elas, como também analisar o impacto na indústria. A preocupação com o meio ambiente apontado pelo MCT-Estudo Prospectar está inserida apenas no tema Energia que dedicou um subtema específico para essa questão, mas não houve um aprofundamento da mesma. Além disso, percebe-se que o estudo utiliza o conceito de sustentabilidade do *Brundtland*. Contudo, não de forma explícita. Os 26 tópicos do subtema não foram detalhados e as informações exploradas foram quanto ao horizonte médio de tempo para cada tópico. A dimensão social foi explorada somente no índice de relevância, que contempla a opinião dos participantes do estudo no que concerne a qualidade de vida da população quanto ao tópico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o MCT-Estudo Prospectar e compará-lo aos seis importantes aspectos da definição de *foresight*, conforme Martin (2001), pode-se identificar algumas diferenças e recomendações:

1) O estudo foi elaborado por meio de processo – mas, não houve equilíbrio na participação dos *stakeholders* (comunidade científica, governo, indústria, ONGs e outros públicos ou grupos de consumidores).

2) Nos documentos, não se verifica perspectiva de sistematização do processo. Esse fato pode ser em razão de seu caráter experimental.

3) Houve a preocupação com o longo prazo – horizonte médio de dez anos, mas não com a continuidade do processo.

4) Os relatórios são pobres no que se refere a demanda para a economia e a sociedade como oportunidades para estabelecer uma política de ciência e tecnologia (C&T). Esse fato deveu-se a baixa representação industrial, grupos consumidores e organizações não-governamentais (ONG's).

5) As tecnologias emergentes podem tornar o país competitivo em alguns setores e essa preocupação deve ser considerada nos próximos estudos. Os reflexos no desenvolvimento sustentável não foram considerados em razão do prazo curto e pelo caráter experimental.

6) O estudo *foresight* procurou considerar os benefícios sociais ao incorporar no Índice de Relevância o conceito de melhoria da qualidade de vida da população, mas não houve estudos sociais específicos. Não considerou o impacto de novas tecnologias no meio ambiente, considerando somente o subtema Meio Ambiente e Reciclagem no tema Energia.

7) A razão principal de não haver um cuidado maior, tanto na dimensão social quanto na dimensão ambiental nos estudos de *foresight* no Brasil, é a falta de institucionalização em parte decorrente da fragilidade política e estrutural do CCT. Nos países desenvolvidos esses estudos estão subordinados diretamente ao tomador de decisão do país.

8) O próximo estudo de *foresight* nacional deverá contemplar o equilíbrio de participação dos *stakeholders*, pois hoje a maior participação é da comunidade científica.

REFERÊNCIAS

THE ROLE OF FORESIGHT IN THE SELECTION OF RESEARCH POLICY PRIORITIES CONFERENCE PROCEEDING, 2002, Seville. **Proceedings...** Seville: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, 2002.

CAHILL, E.; SCAPOLO, F. **The future project: technology map**. [S.l.]: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, 1999.

GAVIGAN, J.P.; CAHILL, E. **Overview of recent European and Non-European national technology foresight studies**. [S.l.]: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, 1997.

GAVIGAN, J. P.; OTTITSCH, M.; GREAVES, C. **Demographic and social trends panel report**. [S.l.]: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, 1999.

GAVIGAN, J. P.; SCAPOLO, F. A comparison of national foresight exercises. Bromley. **Foresight**, v. 1, n. 6, p. 494-517, dec. 1999.

GEUS, A. de. **A empresa viva**: como as organizações podem aprender a prosperar e se perpetuar. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JENSEN, P. **Enlargement futures project**: expert panel on sustainability, environment and natural resources. [S.l.]: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies, 2001.

LEMPERT, R. J.; POPPER, S. W.; BANKES, S.C. **Shaping the next one hundred years**: new methods for quantitative, long-term policy analysis. California: RAND, 2003.

MARTIN, B. R. Technology foresight in a rapidly globalizing economy. In: Regional Conference, 2001, Vienna. **Proceedings...** Vienna: [s.n.], 2001.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Estudo prospectar**: um exercício de prospecção tecnológica Nacional. Brasília, 2003. Disponível em: <www.mct.gov.br/cct/prospectar/Relatorio_3/sumario.htm> Acesso em 30 jun. 2003.

_____. **Estudo prospectar energia**: um exercício de prospecção tecnológica Nacional. Brasília, 2003. Disponível em: <www.mct.gov.br/cct/prospectar/Relatorio_3/sumario.htm> Acesso em 30 jun. 2003.

YIN, R. **Case study research**: design and methods. 2. ed. Londres: Sage, 1994.

Resumo

A globalização provocou grandes mudanças e uma maior competição entre os países que interagem em mercados com alto grau de exigências no que diz respeito às questões sobre o desenvolvimento sustentável. Assim sendo, para que os países possam continuar competitivos é necessário que busquem o aprimoramento contínuo da capacidade em ciência, tecnologia & inovação (C,T&I). Para isso, necessitam definir prioridades, formular políticas de C,T&I e fornecer os recursos para que a capacitação em C,T&I se tornem realidades. Uma das ferramentas que contribui para definir prioridades e formular políticas de C,T&I é o *foresight* tecnológico.

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa estudo de caso executada com o objetivo de compreender e de procurar as lições que poderiam ser extraídas da experiência do “Estudo Prospectar”, atividade do *foresight* tecnológico realizado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, em caráter experimental e, pela primeira vez, inclui todo o território nacional do Brasil. Os resultados do estudo sugerem recomendações a respeito da participação mais efetiva dos *stakeholders* durante a

elaboração do *foresight*, olhando o futuro de maneira sistemática, considerando a dimensão social e ambiental e fortalecer a estrutura institucional das atividades *foresight* dentro do governo brasileiro para a formulação de políticas públicas.

Abstract

The globalization provoked great changes and a bigger competition between the countries, that interact in markets with high degree of requirements in that it says respect to the sustainable development questions. Thus being, so that the countries can continue competitive are necessary that they search the continuous improvement of the capacity in science, technology & innovation (C,T&I). For this, they need to define priorities, to formulate C,T&I policies and to supply the resources so that the qualification in C,T&I if becomes realities. One of the tools that contributed to define priorities and to formulate policies of C,T&I is technological foresight.

This paper presents the results of a case study research performed with the objective of understanding and looking for lessons that could be extracted from the experience of the “Prospectar Study”, a technological foresight study carried out by the Brazilian Ministry of Science and Technology, of experimental character and enclosing, for the first time, all the domestic territory of Brazil. The results of the study suggest some recommendations regarding a higher participation of stakeholders during the elaboration of the foresight, to look into the future of systematic way, consider the social and environmental dimension and strengthen institutional structure of activities foresight within Brazilian Government to support public policies.

Os autores:

ANTÔNIO LUÍS AULICINO. Matemático, mestre e doutor em Administração pela FEA-USP. Professor de Planejamento Estratégico do MBA Gestão Empresarial (FIA-FEA-USP). Ex-presidente das empresas do grupo Eternit S.A.

LIÉGE MARIEL PETRONI. Bióloga, mestre e doutora em Biociências pela USP, pós-doutoranda em Administração pela FEA-USP. Professora do programa de pós-graduação do Departamento de Administração (FEA-USP) nas disciplinas de Administração Empresarial e Meio Ambiente, e Didática de Ensino em Administração.

ISAK KRUGLIANSKAS. Professor-titular da FEA/USP nas áreas de Planejamento e Controle Organizacional e Gestão da Inovação Tecnológica. Coordenador do USP-MBA “Conhecimento, Tecnologia e Inovação” e do programa de pós-graduação em Administração (PPGA) da FEA/USP. Presidente do Conselho Curador da Fundação Instituto de Administração (FIA).