

INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL

Olhar no futuro

*A experiência da Austrália
com estudos prospectivos mostra
a importância da construção
de cenários e do planejamento
para o desenvolvimento do país*

NÚMERO 5 • OUTUBRO DE 2000
UMA PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM
INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL
CRIE / COPPE / UFRJ
ISSN 1517-3860

Exercício brasileiro

*Identificação
de tecnologias
para estabelecer
prioridades*

Estudo prospectivo

*Uma metodologia
proposta para
a tomada de
decisões*

Desafio estratégico

*A cadeia de valor
virtual das
Lojas Americanas*

Ferramentas para o desenvolvimento

O futuro planejado

A revista *Inteligência Empresarial* acredita que o futuro não está escrito nas estrelas. Ele deve ser construído. Pensando dessa maneira, nesse número apresentamos uma ferramenta fundamental para auxílio na construção do futuro: a prospecção tecnológica.

O que é prospecção?

O conhecimento gerado a partir da ciência e da tecnologia tem contribuído para definirmos quais as tecnologias que são estratégicas para o desenvolvimento do País e para a melhora da qualidade de vida da população. Alguns países realizaram estes estudos buscando definir cenários políticos, sociais, econômicos e tecnológicos que vão balizar a identificação de prioridades para o seu desenvolvimento científico e tecnológico.

O artigo âncora de Ron Johnston, nos diz como a Austrália está usando uma metodologia de prospecção. Você pode se perguntar, o Brasil já tem iniciativas desse tipo? A resposta está no artigo de Antonio Carlos Barroso e Kengo Imakuma que apresenta o estudo realizado no Brasil, na área nuclear, uma área estratégica para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Como a *Inteligência Empresarial* é uma revista que gosta de mostrar várias facetas de um mesmo assunto, trazemos para vocês um artigo de dois nomes importantes na área de estudos prospectivos, Ronaldo Cavalheiro e Gilberto Alves, que apresentam uma metodologia onde enfatizam a importância dessas informações para a tomada de decisão. Vamos ler e pensar?

Mas esse número não trata apenas do futuro. Regina Yazigi discute a socialização do conhecimento nas comunidades carentes, do nordeste goiano, onde hoje a informação e o conhecimento ajudam a melhorar a qualidade de vida.

Para finalizar não podíamos deixar de abordar um assunto que continua extremamente atual: a Internet. Rodrigo Siqueira relata e critica o caso de uma empresa de varejo que está ganhando competitividade nesse mercado através do uso de novas tecnologias.

E então leitores, vamos embarcar nesse caminho para o futuro?

Até a próxima!

Os Editores

1 Editorial

Prospecção tecnológica – estudar cenários possíveis, analisar e planejar através do conhecimento, visando sempre o desenvolvimento do País. Estes são os principais temas abordados pela revista *Inteligência Empresarial* que, nesta edição, aponta a importância de se pensar no futuro.

3 A importância do olhar no futuro

O uso da prospecção como uma ferramenta de pesquisa nacional e em exercícios de planejamento de tecnologia aumentou acentuadamente, durante a última década. Neste artigo, o professor australiano Ron Johnston comenta os estudos prospectivos e sua aplicação na Austrália, visando decisões mais acertadas e de longo prazo sobre o desenvolvimento e a aplicação da ciência e tecnologia.

16 Exercício de prospecção na área nuclear

Antonio Carlos de Oliveira Barroso e Kengo Imakuma, ambos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) descrevem como a Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento aplicou um exercício de prospecção para estudar perspectivas dos “Reatores Avançados”, nos próximos 15 a 20 anos, tentando entender como diversas tecnologias poderiam contribuir para restaurar a competitividade da opção nuclear.

31 A “aventura.com” de uma empresa de varejo

Rodrigo Pereira Siqueira aborda o surgimento de novas tecnologias da *web* e sua forte influência no modo em que as empresas costumam competir. Segundo o autor, uma empresa pode, através destas tecnologias, obter diferenciação, redução de custo e eficiência nas atividades primárias tais como as de suporte.

28 Cenários para o desenvolvimento do País

Gilberto Alves da Silva e Ronaldo Goytacaz Cavalheiro propõem uma metodologia de estudo prospectivo. Os autores destacam a importância de se obter informações que permitam tomadas de decisões eficientes, baseadas em planejamento e métodos.

38 Educação para a cidadania

O grande desafio, segundo a economista Regina Beatriz Simon Yazigi, não é levar aos centros urbanos o conhecimento, mas fazê-lo chegar ao pequeno produtor, ao pobre, aos que necessitam inclusive de informações básicas de saúde e técnicas de sobrevivência.



A aplicação de técnicas de prospecção para a formulação de estratégias e definição de prioridades cresceu drasticamente nos últimos 10 anos. O professor australiano Ron Johnston preparou este documento para o Seminário “Estudos Prospectivos em Ciência e Tecnologia: Experiências Internacionais”, realizado em Brasília (agosto de 2000), no qual afirma que o foco no gerenciamento de negócios rumo ao futuro está muito mais nas questões de base cultural e estrutural do que em ferramentas como as de prospecção — sugerindo a necessidade de uma ligação mais próxima da prospecção com outras considerações da empresa. O professor aborda, ainda, o exercício realizado pela ASTEC, que examinou possíveis mudanças globais e em seu país até o ano 2010, visando identificar as necessidades e oportunidades principais e com o objetivo de fornecer uma base de informações para que o governo e a indústria pudessem tomar decisões mais acertadas e de longo prazo sobre o desenvolvimento e a aplicação da ciência e tecnologia.

A importância do olhar no futuro

Reflexões sobre as experiências australianas

Ron Johnston



O uso da prospecção como uma ferramenta de pesquisa nacional e em exercícios de planejamento de tecnologia aumentou acentuadamente, durante a década passada, em consequência das pressões da emergente economia do conhecimento, das restrições nos gastos governamentais, da nova ênfase das organizações no aprendizado, nas redes de comunicações e nos relacionamentos, além das mudanças nas estruturas de produção do conhecimento.

Está, portanto, mais do que na hora de se investir na avaliação dessas experiências e no aprendizado delas extraído. O foco no gerenciamento de negócios rumo ao futuro está muito mais nas questões de base cultural e estrutural, tais como flexibilidade, adaptabilidade e tolerância a ambigüidade, do que em ferramentas como as de prospecção – sugerindo a necessidade de uma ligação mais próxima da prospecção com outras considerações da empresa.

Em especial, são identificadas três áreas específicas de desafio. A primeira é a união mais efetiva da prospecção com a estratégia e a ação por meio de um maior compromisso entre as principais partes interessadas. A segunda é o aperfeiçoamento e o desenvolvimento das diversas técnicas de prospecção com uma apreciação clara da sua área apropriada de aplicação. A terceira é reconhecer a dimensão cultural da prospecção e aplicá-la ciente dos obstáculos culturais em potencial.

Um quadro alternativo para a prospecção, criado com base no modelo de “análise de política participativa”, é proposto com objetivo de aprimorar a inter-

face da prospecção com os processos decisórios administrativos e políticos.

O CRESCIMENTO DA PESQUISA E DA TECNOLOGIA DE PROSPECÇÃO

A aplicação de técnicas de prospecção para a formulação de estratégias e definição de prioridades cresceu drasticamente nos últimos 10 anos. Quase todas as nações da OECD vêm conduzindo um e freqüentemente vários exercícios de prospecção regional, nacional ou setorial[1].

O interesse nessas técnicas e em sua utilização tem crescido rapidamente além das nações industrializadas da OECD. Por exemplo, o APEC – *Centre for Technology Foresight*[2] reuniu diversos representantes de economias do *Asian Pacific Economic Cooperation Forum* para promover e aplicar o uso da prospecção em muitas questões transnacionais.

Uma pesquisa da aplicação de prospecção pela Ásia[3] identificou nove países (Japão, Coréia, China, Taiwan, Cingapura, Malásia, Tailândia, Indonésia e Filipinas), os quais desenvolveram pelo menos um grande exercício de prospecção. Atualmente, os projetos de prospecção também vêm sendo planejados em diversos países da América do Sul e Central (como, por exemplo, Brasil, México e Argentina).

Em recente conferência no Japão (em março de 2000) organizado pela NISTEP, os estudos nacionais foram apresentados pelos representantes do Reino Unido, Austrália, Canadá, Suécia, Nova Zelândia, Estados Unidos, Alemanha, Áustria, Coréia, China, Japão, África do Sul, Hungria e Tailândia.

Este crescimento dramático na pes-

quisa nacional e nos estudos da tecnologia de prospecção vem sendo amplamente conduzido por agências governamentais com responsabilidades para realização de pesquisas do setor público, bem como seu gerenciamento, utilização e fortalecimento da base de conhecimento da sua economia nacional.

Os exemplos incluem a *Science and Technology Agency* (Japão), o *Office of Science and Technology* (Reino Unido), o *Ministry of Research and Technology* (França), o *Institute for Prospective Technological Studies* (UE), o *Ministry for Research, Science and Technology* (Nova Zelândia) e o *Australian Science, Technology and Engineering Council* (Austrália).

Como alternativa, tais projetos têm sido realizados por organizações de pesquisa financiadas principalmente a partir do dinheiro público. Como, por exemplo, o *Fraunhofer Institute for Systems in Innovation and Research* (Alemanha), a *Science Policy Research Unit* (Reino Unido) e o *Australian Centre for Innovation* (Austrália). Uma outra categoria a ser relacionada é representada pelas organizações de consultoria como o *RAND Institute*, que tem realizado projetos para o governo norte-americano. Como consequência, o desenvolvimento da pesquisa e da tecnologia de prospecção, nos últimos 10 anos, tem sido fortemente influenciado e concentrado nas questões do setor público.

Com certeza, é importante reconhecer que as técnicas de prospecção, de diversas formas, têm sido aplicadas regularmente em muitas outras áreas de responsabilidade governamental, abrangendo desde o direito à saúde até o pla-

nejamento educacional. No entanto, é o foco nas forças propulsoras de pesquisa e tecnologia, no momento reconhecidas amplamente como fortes influências no desenvolvimento da competitividade econômica, que parece ter ressaltado o nível de importância desses estudos de prospecção nacionais.

Vários motivos vêm sendo postulados para o desenvolvimento da prospecção em pesquisa e tecnologia, além de diversas funções usadas para sua realização. Baseado nisso, Martin e Johnston [4] identificaram, nos últimos anos, quatro orientadores principais.

O primeiro deles é a globalização e o desenvolvimento da competição na economia. O crescimento de mercados e produtores tem posto à prova serviços e setores baseados no conhecimento e na inovação. Isso, por sua vez, tem aumentado a valorização da ciência e da tecnologia e, dessa forma, todas as ferramentas que podem orientar os investimentos em ciência e tecnologia tornam-se mais importantes.

O segundo orientador, particularmente importante para o setor público, é o aumento do número de restrições relativas às despesas governamentais. Em todo o mundo, os governos estão enfrentando o binômio baseado na redução das receitas (associada ao crescimento dos custos políticos e econômicos do orçamento deficitário) e a demanda crescente principalmente por funções de saúde e bem-estar. Dessa forma, qualquer despesa pública deve ser justificada e demonstrar ser um investimento valioso.

O terceiro orientador advém das grandes alterações ocorridas no processo de produção industrial. O geren-

ciamento centralizado tem sido substituído por atividades de equipe, autonomia e processo decisório, descentralizados. O foco no gerenciamento interno da organização tem sido reduzido ao nível de “saneamento da empresa” e mais atenção tem sido dedicada aos relacionamentos de longo prazo entre clientes e fornecedores, bem como ao desenvolvimento de alianças estratégicas e redes eficazes. O impulso para um

*“A grande emoção
do futuro é que
podemos moldá-lo.”*
CHARLES HANDY

alto desempenho controlado pelo gerenciamento da qualidade tem sido extensivo à ênfase na organização da aprendizagem e do conhecimento. Isso enfatiza as opiniões compartilhadas sobre o desenvolvimento em relação ao futuro da empresa e aos mecanismos sociais poderosos, promovendo meios para criá-los.

O quarto orientador refere-se a mudança na estrutura e no processo de produção do conhecimento que, segundo Gibbons et al[5], é caracterizado pelo crescimento da transdisciplinaridade e heterogeneidade, em relação à faixa de produtores de conhecimento e com ênfase no conhecimento elaborado no contexto a ser aplicado. Nesse modelo há uma necessidade crescente de comunicação, redes, parcerias e colaboração em pesquisa, não apenas entre os pesquisadores, mas também entre estes e

os usuários da pesquisa na indústria.

Em resumo, a tecnologia de prospecção se sobressaiu durante os anos de 1990 porque atende a diversas funções como:

- oferece opções de escolha relativas à ciência e tecnologia, e na identificação de prioridades;
- oferece um mecanismo para integração de oportunidades de pesquisa com as necessidades econômicas e sociais e, dessa forma, aproxima ciência e tecnologia com a inovação, criação de riqueza e melhoria na qualidade de vida; e
- pode auxiliar no estímulo da comunicação e no incentivo de parcerias entre pesquisadores, usuários e patrocinadores de pesquisas.

O EXERCÍCIO DE PROSPECÇÃO AUSTRALIANO

A maior parte dos exercícios de prospecção na Austrália foi conduzida pela ASTEC, entre 1994 e 1996.ⁱ Antes disso, o único exercício de prospecção substancial foi aquele realizado, em 1990, pela *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation* (CSIRO) com o objetivo de identificar as prioridades de pesquisa dentro da CSIRO, do ponto de vista nacional.ⁱⁱ

O estudo da ASTEC foi chamado de *Matching Science and Technology to Future Needs: 2010* (“Atendendo às Necessidades de Ciência e Tecnologia no Futuro: 2010”). Os termos de referência, que foram negociados com a maior parte dos departamentos governamentais, excluíram especificamente a formulação das prioridades – responsabilidade que deveria permanecer dentro dos departamentos e ser mantida pela

sustentação do sistema de ciência e tecnologia australiano pluralista e descentralizado.

Particularmente, o estudo era para ser um exercício de demonstração, projetado tanto para aperfeiçoar a orientação dos australianos em direção ao gerenciamento do futuro, quanto para mostrar que existem mecanismos poderosos disponíveis para ajudar a alcançar aquela meta.

O exercício foi usado para examinar possíveis mudanças globais e nacionais até o ano 2010 e para identificar as necessidades e oportunidades principais da Austrália que contam com – e podem ser significativamente afetadas pelo – o desenvolvimento científico e a aplicação da tecnologia. O objetivo era que, através do fornecimento de uma base de informações, o governo e a indústria pudessem tomar decisões mais acertadas e de longo prazo sobre o desenvolvimento e a aplicação da ciência e tecnologia.

As características especiais da abordagem da ASTEC, desenvolvidas para preencher o contexto australiano, foram:

- adoção de uma função catalítica pela ASTEC, com ênfase no processo, orientação e envolvimento;
- um enfoque em vários fluxos, com estudos seletivos (“sociedades”) complementados por uma visão genérica e no uso de metodologias diversas;
- uma abordagem na demanda e não na oferta direcionada, com ênfase nas necessidades da ciência e tecnologia no alcance da escolha do futuro; e
- um uso significativo de estudos globais para estabelecer as condições de ofertas gerais para ciência e tecnologia.

O enfoque adotado no estudo da ASTEC teve como base a hipótese de que criar quadros ricos em alternativas futuras, combinando tendências (futuros esperados), cenários (futuros possíveis) e visões (futuros preferidos), deveria fornecer uma base para avaliar o quão bem posicionado está o sistema de C&T atual para atender às futuras necessidades nacionais em uma variedade de circunstâncias externas. Desta avaliação, foram identificadas “alavancas” críticas para a mudança.

Um Grupo Referencial com mais de 30 membros importantes da indústria, do governo e da comunidade geral australiana formaram o primeiro conselho para o estudo. Com base em suas concepções e ampla orientação, foram estabelecidos seis pontos principais para a Austrália em 2010: inovação e iniciativa, sociedade informada – tecnologicamente informada, captação de oportunidades para globalização, sustentação do meio ambiente, melhorias contínuas no bem-estar da sociedade e o desenvolvimento de um sistema de ciência e tecnologia voltado para o futuro. As análises das tendências e a construção do cenário foram acertadas em uma mesa-redonda envolvendo cerca de 50 participantes, escolhidos de um modo geral, para cada questão.

Além disso, estudos aprofundados de prospecção, conduzidos por cinco grupos, envolvendo mais de 20 das principais organizações australianas, foram realizados: ciclos de vida da água nas cidades, tecnologia de comunicação em banda larga, doenças neurodegenerativas nos idosos, marinha mercante e adolescência. Cada um deles selecionou e aplicou sua própria metodologia de

prospecção, sob orientação da ASTEC, e produziu um conjunto de ações recomendadas.

A fim de obter um envolvimento máximo da comunidade, alguns dos 20 relatórios detalhados foram publicados, abordando vários componentes do estudo,ⁱⁱⁱ além disso, cenários e consequências foram testados por uma série de consultas regionais, setoriais e por assuntos.

A partir de uma análise dos resultados desta mesa-redonda, com as sociedades e consultorias, foram identificadas quatro *Key Forces for Change* (Forças Principais para Mudança) que influenciarão de modo profundo o futuro australiano até 2010:

- a integração global;
- a aplicação da informação e tecnologias de comunicação;
- a sustentabilidade do meio ambiente; e
- os avanços em tecnologias biológicas.

Novas oportunidades para a indústria já estão aparecendo como resultado das *Key Forces for Change*. As oportunidades foram identificadas para adicionar um valor estimado de US\$ 60 bilhões à receita nacional em um período de 10 anos através de um investimento crescente e direcionado em pesquisa e desenvolvimento.^{iv}

As oportunidades futuras exigirão uma base de conhecimento forte, incluindo uma mão-de-obra especializada, boa infra-estrutura de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), além de melhor capacidade para transferência de tecnologia. As oportunidades foram identificadas para os negócios do mercado australiano no desenvolvimento de ser-

viços internacionais baseados na informação, aplicando uma tecnologia avançada em novos caminhos e integrando sistemas de negócios em redes de trabalho globais.

Como parte desse estudo, a ASTEC avaliou o desempenho australiano em seis áreas tecnológicas críticas amplamente identificadas em estudos internacionais.^v Comparações com outros países revelaram: um ponto forte em ciências relacionadas à biotecnologia e genética, e ao meio ambiente (incluindo a energia); fortes nichos em tecnologias de informação e comunicação, e transporte; e um ponto fraco relativo a precisão e controle da fabricação, e novos materiais.

O projeto da ASTEC tem demonstrado que a prospecção é uma ferramenta útil para ajudar a estabelecer e mover os objetivos da nação em direção ao futuro. A determinação das prioridades de pesquisa e a melhoria da capacidade de planejamento a longo prazo são apenas dois desses objetivos. De fato, em diversas ocasiões, o processo foi apresentado como uma alternativa pluralista aos enfoques de planejamento hierárquico dos países industrializados asiáticos.

Assim como em outros programas, o exercício da ASTEC também tem demonstrado que a prospecção pode ajudar na criação de um consenso, apoiando a comunicação entre diferentes grupos, na atuação com um foco para o desenvolvimento de um compromisso a longo prazo, além de visões para o futuro. De fato, um sexto “C” foi adicionado aos conhecidos “5Cs”, que serão comentados adiante. Trata-se de compreender (entendimento) – o pro-

cesso de ocorrência das trocas e as forças estruturais que as conduzem.

Apesar disso, embora o valor do processo de prospecção da ASTEC tenha sido amplamente reconhecido, os resultados diretos têm, até o momento, sido de certa forma limitados. As prioridades de ação identificadas pela ASTEC têm sido amplamente implementadas ou analisadas de forma secundária dentro dos departamentos relevantes do

*“Não é apenas questão
de ser melhor naquilo
que você faz – é questão
de ser diferente
no que você faz.”*

MICHAEL PORTER

governo. Um comprometimento explícito para uma prospecção continuada não tem sido sugerido, ainda que tenha sido indubitavelmente um sinal marcante na utilização dos processos de prospecção, e no planejamento de um cenário próprio em níveis médio e micro, através de uma extensão de agências e departamentos governamentais, bem como no setor privado.

CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA E DOS ESTUDOS DE PROSPECÇÃO DE TECNOLOGIA

Há uma enorme literatura sobre estudos futuros e prospectivos, a maioria inserida em relatórios de estudos de prospecção, alguns estão disponíveis na *World Wide Web*, e uma menor proporção em livros e jornais tradicionais. Porém, o objetivo principal dessa literatu-

ra é fornecer descrições das diversas metodologias ou apresentar resultados de um estudo de prospecção em particular num formato acessível para a comunidade empresarial ou política e para o público em geral. Enquanto cada uma atende a uma finalidade, não oferece uma base para o desenvolvimento de uma estimativa abrangente e coerente para o quadro da prospecção.

A recente tentativa em superar algumas dessas limitações e fornecer um nível maior de possibilidade de comparação entre enfoques de prospecção envolveu um estudo de *benchmark* dos sete “mais eficazes” programas de prospecção[6]. Os sete programas foram conduzidos por:

- Army Environmental Policy Institute, EUA;
- Millennium Project, EUA;
- Australian Science, Technology And Engineering Council, Austrália;
- National Institute of Science and Technology Policy, Japão;
- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Alemanha;
- Royal Dutch Shell, Holanda; e
- Central Planning Bureau, Holanda.

Os autores observaram que essas organizações têm uma série de objetivos em relação aos estudos de prospecção, desde o “fornecimento de recursos para avisos precoces” até o “desenvolvimento de consenso”. No entanto, existem três temas principais[7]:

- criar *informações* que ajudarão no processo decisório;
- encorajar as pessoas a *refletirem sobre o futuro*; e
- unir as pessoas *para* formação de uma visão coletiva e compartilhada sobre o futuro.

As opiniões em comum aos sete estudos e que parecem sinalizá-las como sendo as mais eficazes são:

- o futuro é basicamente imprevisível;
- a prospecção deveria focar não apenas o fornecimento de informações, mas também as mudanças de hábito;
- o processo pode ser mais importante que o resultado;
- não existe uma correlação simples entre os objetivos do programa e os métodos de prospecção;
- uma aquisição de alto nível ou um programa bem-sucedido são a chave para o sucesso; e
- a mensuração da efetividade do programa de prospecção é desejável, mas extremamente difícil.[8]

Os autores concluem, baseados no estudo de *benchmark*, que os programas de prospecção estão mais sujeitos a serem bem-sucedidos quando:

- reagem positivamente às orientações do cliente, ou às necessidades da sociedade no caso de esforços nacionais;
- envolvem os principais participantes no processo; e
- são submetidos a alguma forma de legitimação do processo, como identificar o improvável com êxito, ou ser aceitos como uma ferramenta de política apropriada e efetiva.[9]

Porém, muitas perguntas apresentaram-se em relação às forças e limitações das técnicas de prospecção aplicadas à pesquisa e tecnologia, e sua aplicação mais efetiva.

Em primeiro lugar, parece ser difícil determinar com precisão e segurança os efeitos e a efetividade da aplicação da prospecção. Muito é feito a partir dos benefícios do processo[10]. Tais be-

nefícios são englobados nos “5Cs” da comunicação entre pesquisadores, usuários e fundos; na *concentração* no futuro a longo prazo; na *coordenação* entre pesquisadores e entre pesquisadores e usuários; no *consenso* ao se gerar futuros desejáveis; e no *comprometimento para converter as idéias emergentes* da prospecção em ação.

Praticamente não há dúvidas de que estes benefícios do processo são importantes e consideráveis. Porém, eles já mostraram ser de difícil demonstração, deixando de lado a quantificação. Não está claro se esses benefícios são suficientes para satisfazer, certamente a longo prazo, oficiais do governo voltados para a necessidade de obter os resultados designados e garantir níveis máximos de transparência e responsabilidade. Nem mesmo os responsáveis pela tomada de decisão parecem estar ameaçados de serem convencidos até aqui de que o processo seja tudo.

É possível ampliar as conexões entre processo, ação e estratégia consequente de forma mais clara? Ou deve haver um programa para o desenvolvimento destas conexões?

Uma segunda questão relaciona-se à efetividade das várias metodologias e sua adequação aos diferentes contextos ou necessidades políticas. O relatório *Battelle*, mencionado anteriormente, observou que havia “literalmente, dezenas de métodos para realização da prospecção”[11].

No entanto, os exercícios de prospecção no setor público têm sido amplamente dominados pelo enfoque Delphi. Em contraste, o uso da análise e do planejamento de cenários é muito mais alto no setor privado. Há alguma jus-

tificativa para a aplicação de diferentes tecnologias em dois setores? É apropriado e justificável que uma, e ocasionalmente duas, metodologias tenham sido dominantes?

Outra possibilidade que tenho questionado é que a prospecção pode ter sido, até aqui, propriedade dos criadores de metodologia e técnicos, em vez de estar sendo fortalecida o bastante e tornada acessível, para ser transferida para os elaboradores das diretrizes e tomadores de decisão além de sua utilização no espaço e tempo próprios.[12]

Em terceiro lugar, está a questão sobre em que medida as metodologias de prospecção podem ou devem ser consideradas como científicas e universais, possíveis de serem aplicadas em todas as culturas e contextos, dentro dos limites da operação apropriada. Como alternativa, é mais adequado considerá-las como ferramentas de gerenciamento, modeladas pelo próprio contexto de desenvolvimento e aplicação, além de serem sempre dotadas de suposições e tendências culturais substanciais?

Essas três questões são analisadas com mais detalhes na próxima seção.

RUMO AO APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO: DA PROSPECÇÃO À ESTRATÉGIA E AÇÃO

Um enfoque alternativo relativo à contribuição da prospecção para estratégia e ação é iniciar na estratégia e terminar na ação. Uma forma é analisar o que dizem os analistas acerca da formulação da estratégia em um futuro marcado por grandes incertezas e mudanças rápidas.

Em recente compilação, foi fornecido um resumo útil com as opiniões dos

principais consultores de gerenciamento sobre os desafios do futuro e as formas de lidar com eles.[13]

Abaixo são transcritos trechos dos artigos mais representativos:

“Não é possível olhar para o futuro como uma continuação do passado... pois o futuro será diferente. Na verdade, precisamos desaprender a forma como lidamos com o passado a fim de lidar com o futuro... A grande emoção do futuro é que podemos moldá-lo.”

Charles Handy

“O mais importante é tentar transformar a natureza da competição, para controlar o seu próprio destino... Não é apenas questão de ser melhor naquilo que você faz – é questão de ser diferente no que você faz.”

Michael Porter

“Competir para o futuro tem a ver com competir por uma participação na oportunidade e não por uma participação no mercado. ...No sentido corporativo, uma arquitetura estratégica é o elo entre o presente e o passado. Ela informa sobre que novas competências você deve criar, que novos grupos de consumidores você deve tentar entender, que novos canais de distribuição você deve explorar.”

C.K. Prahalad

“Não é possível criar o futuro usando as antigas ferramentas de estratégia... É necessário reinventar a base para a competição e fazer o que for preciso para se tornar diferente enquanto empresa... O grande desafio para a criação do futuro não é prever o futuro; mas sim tentar imaginar um futuro que seja plausível, que você possa criar...”

Gary Hamel

O que é notável sobre esta pequena pesquisa são os diversos assuntos que estão sendo levantados dentre aqueles considerados em exercícios de prospecção nacionais ou holísticos. A ênfase dos analistas de gerenciamento está no fato de que significativas mudanças qualitativas nas estruturas e nas atitudes estão ocorrendo, em que o passado não fornece uma orientação para o futuro, e na necessidade das organiza-

“Competir para o futuro tem a ver com competir por uma participação na oportunidade e não por uma participação no mercado.”

C.K. PRAHALAD

ções em desenvolver modelos diferentes de planejamento e operação para atender a esta incerteza e mudança.

As técnicas, e até mesmo os planos, estão sendo vistos como menos significativos que a flexibilidade e a adaptabilidade da estrutura e da cultura. Por esse ponto de vista, a prospecção é relegada como sendo apenas mais uma em um portfólio de ferramentas de gerenciamento. Além disso, sua utilização precisa ser tão flexível quanto às exigidas para as estruturas da organização.

Esta perspectiva torna-se evidente durante a análise da experiência da empresa que foi pioneira e que promoveu um cenário baseado no enfoque da prospecção para planejar estratégica-

mente, a *Royal Dutch Shell*.^[14]

Em primeiro lugar, eles reconheceram a necessidade em ir além das funções dos cenários como um processo desafiador para planos e estratégias a longo prazo. Embora este processo tenha tido seu próprio valor, sua efetividade foi demonstrada na preparação da Shell para a crise do petróleo de 1973 – pois não forneceu uma base suficiente para tomada de decisão contínua em níveis médios de gerenciamento. Como consequência, os enfoques baseados no cenário foram desenvolvidos para serem aplicados nos níveis operacional, divisional e de projeto.

Em segundo lugar, eles desenvolveram um processo de “cenários para estratégia” para equipes de gerenciamento. Isto foi baseado em estágios simples e óbvios de diagnósticos, investigação, decisão e implementação. Mas estas classificações formais ocultam *insights* fundamentais como: o estabelecimento, em comum acordo, de uma área de interesse e de prazo de tempo; a localização e engajamento daqueles que podem fornecer uma perspectiva nestes assuntos; a identificação das principais diretrizes e a reunião das evidências relevantes; o comprometimento das partes interessadas no desenvolvimento de cenários, em um nível de importância adequado para o assunto; e a exploração e determinação das implicações, opções e escolhas, e suas consequentes responsabilidades nas ações.^[15]

A importância desses componentes tanto para justificar o enfoque da prospecção para o planejamento estratégico quanto para definir a prioridade em tornar efetiva a ligação entre estratégia e ação tem sido demonstrada em

diversos projetos conduzidos pelo autor nos últimos dois anos.

Em resposta à solicitação de um respeitado ministro para auxiliar o governo com orientações para o Programa Antártico da Austrália nas três décadas após o ano 2000, foi adotado um enfoque baseado em cenários. Com base nos termos de referência e na identificação preliminar dos problemas, cinco dimensões foram identificadas – científica, comercial, internacional, valores intrínsecos e logística.

Especialistas e as partes interessadas foram identificados para cada um desses grupos. Todos os participantes se reuniram para se empenhar na construção de três cenários – um preferido “Harmonia: Ciência para a Humanidade”, um esperado “Padrão: Funcionando Normalmente”, e o indesejado “Discórdia: A Espiral Descendente”.

Em seguida, foi exigido que cada grupo identificasse as implicações de cada cenário para sua dimensão, e desenvolvesse planos e estratégias que fossem eficazes sob todos os três cenários. Finalmente, um grupo-piloto reuniu os cinco relatórios em um único para o Governo que se responsabilizou por sua viabilidade e sensibilidade política. Por fim, o governo aceitou todo o relatório e suas recomendações.[16]

Uma fundação australiana de P&D decidiu experimentar a aplicação do processo de prospecção “para incrementar a estrutura na qual o gerenciamento e decisões políticas e de investimento são tomadas”. [17] Foi adotado um enfoque de planejamento em dois estágios.

No primeiro estágio um grupo de especialistas foi reunido para aprimorar o tópico – irrigação e saúde do rio

– para caracterizar as disciplinas relevantes e suas prováveis direções de desenvolvimento, bem como gerar três cenários alternativos sobre o futuro. No segundo *workshop*, um grupo maior de participantes ficou responsável por identificar as necessidades de tecnologia e pesquisa e suas implicações sob cada cenário, bem como desenvolver estratégias apropriadas para alcançar esses objetivos. Isso foi desenvolvido em um plano estratégico substancial apresentado ao Conselho com o objetivo de orientar as decisões e a alocação de recursos durante os próximos cinco anos.

Um terceiro caso foi a solicitação para análise do potencial para o desenvolvimento da economia em uma zona árida na Austrália Central. Um grande grupo das partes interessadas de várias áreas de atuação – políticos, funcionários do governo, pesquisadores, mineiros, pastores, representantes de governos locais e de pequenas indústrias locais, industriais, profissionais de turismo, educação e nativos – se reuniram para avaliar o potencial. [18]

Apesar do nível considerável de conflitos existentes entre alguns dos participantes em relação a quantidade de problemas atuais, eles conseguiram se unir, de forma amigável, em consideração aos recursos em potencial e real e construir cenários de futuros possíveis e desejados. Embora um relatório de ação para o governo fosse uma motivação considerável, o resultado mais importante foi o comprometimento da maioria dos participantes visando alcançar os objetivos de forma coletiva, elaborando seus próprios recursos e *insights*.

Sobre os exercícios de prospecção nacionais, talvez o estudo do Reino

Unido[19] tenha sido o que mais se aprofundou na tentativa de unir o processo de prospecção à estratégia, ao planejamento e ação subsequentes. Essa foi a pretensão durante o primeiro estudo desse tipo, ao garantir um nível significativo de representantes tradicionais da indústria nos painéis setoriais, através de um processo intensivo de comunicação e pela extensão de tempo dos painéis para prosseguir além da duração do primeiro exercício.

No entanto, muitos projetos de prospecção parecem ser exercícios em “direção ao futuro”, refletindo as preocupações tecnológicas das organizações patrocinadoras. Se as principais partes interessadas e os tomadores de decisão não estiverem envolvidos no exercício de prospecção, então provavelmente não existirá uma eficácia relativa aos programas e políticas.

METODOLOGIA DE PROSPECÇÃO

O relatório Battelle, citado anteriormente, afirma que existem “dezenas de métodos” de prospecção. Conforme debatido, esses métodos podem ser agrupados em três categorias principais: opinião de especialistas e geração de cenário, enfatizando a participação humana; análise morfológica e modelagem, levando em conta modelos informatizados; e análise e superação das tendências, projetando o futuro com base no passado.

A pesquisa “OECD Review”[20] de exercícios de prospecção internacionais enfatiza que não há um enfoque “correto” de prospecção. Cada um tem seus próprios pontos fortes e fracos e deve atender às suas aplicações a fim de assegurar de que é apropriado[21].

Uma análise das vantagens e desvantagens da maior parte das metodologias de prospecção e sua utilização apropriada é fornecida pelo estudo da ASTEC[22]. A Tabela 1 diferencia os seis maiores métodos de prospecção em termos de enfoque, vantagens, limitações e utilização apropriada.

Esta lista genérica fornece uma orientação útil. Entretanto, uma categorização mais útil pode ser aquela que relacione mais precisamente a técnica às características dos assuntos a serem examinados.

Tal enfoque distingue, dentre as hipóteses, que tipos de classificação de forças serão, provavelmente, as predominantes em relação a moldar o futuro; ou seja, as técnicas são classificadas de acordo com a forma como as

pessoas encaram o futuro para o assunto em questão.

Desse modo, sob condições nas quais é apropriado supor que o futuro seja uma superação do passado, como, por exemplo, na área de vendas de um produto já estabelecido, as técnicas relevantes incluem: análises das tendências de tecnologia, taxas de adoção em “Curva-S”, limites de crescimento e efeitos da curva de aprendizado.

Porém, se o futuro puder ser considerado como uma repetição do passado – por causa da operação de padrões identificáveis e ciclos – técnicas relevantes de prospecção incluem a análise de analogias e tendências precursoras, construção de matrizes morfológicas e árvores de relevância, além da aplicação de modelos de *feedback*.

Se for assumido que o futuro é amplamente moldado pelos valores e ações de indivíduos e instituições-chave – como em processos políticos e em formulação das políticas pelo governo – técnicas apropriadas incluem impacto, conteúdo, partes interessadas e análise de patente.

Quando não há base para prever qualquer nível de certeza sobre o futuro, as prospecções são necessárias no lugar de métodos de previsão. Assim, acreditando na hipótese de que o futuro resultará de uma série de eventos e ações amplamente imprevisíveis; métodos como a análise, monitoramento e rastreamento, junto com a análise do cenário são bem mais apropriados.

Como alternativa, sob condições em que a inter-relação das tendências, dos

Tabela 1

Técnica	Enfoque	Vantagem	Limitações	Uso adequado
Pesquisa Delphi	Julgamento de um grupo grande	Processo livre de influência individual	Construção de declarações em tópicos, recursos intensivos	Testes e confirmações, estímulo ao debate, envolvimento intenso
Análise do Cenário	Construção de possíveis futuros alternativos	Orientações para decisão "antiprevisão", explora a incerteza	Plausibilidade, pontos de vista de escritores, imaginação	Contextos estratégicos para organizações sujeitas aos fatores externos
Morfologia	Análise de componentes de um sistema	Pode encontrar novas combinações e possibilidades, comparar e contrastar	Procura por partes individuais em paralelo, análise exaustiva de cada parte limitada	Estruturas pensando sobre um problema busca de novas soluções
Árvore de Relevância	Requisitos lógicos para alcançar um objetivo	Precisa de direcionamento, traz novas opções	Supõe que todos os fatores podem ser definidos, exige níveis distintos de hierarquia, pode perder interconexões	Esclarece subcomponentes de um assunto, identifica dependências
Análise de Tendências	Extrapolação dos dados históricos	Simplicidade, base histórica confiável	Eventos inesperados, mudanças não-lineares	Curto-prazo ou fatores predeterminantes
Grupos de Discussão Experientes	Discussão focalizada por especialistas	Econômica, direcionada	Opinião de especialistas, fatores influentes, critério na escolha	Exame de assuntos, ponto de vista de especialistas, revisão de posições relativas em tecnologias críticas

eventos aleatórios e das ações de elementos fundamentais é tão complexa que nenhuma ferramenta analítica é efetiva – técnicas que dependam da reunião e do processamento de uma ampla variedade de informações e opiniões, tais como conferências de consenso e técnicas de pesquisa Delphi, são mais prováveis de serem eficazes[23].

O reconhecimento de que diferentes níveis de incerteza exigem enfoques diferenciados para o planejamento estratégico foi desenvolvido posteriormente por Courtney et al[24]: “o antigo enfoque analítico de que um modelo atende a todos, usado para avaliar opções de estratégia, é simplesmente inadequado”. O enfoque dos autores baseia-se na identificação de que a “incerteza residual” continua representando um problema mesmo após concluída a melhor análise possível. Eles classificam esta incerteza em quatro categorias: um futuro bastante claro, um futuro alternativo, diversas possibilidades de futuro e ambigüidade verdadeira.

Na primeira categoria, os gerentes podem desenvolver uma simples previsão do futuro que seja suficientemente precisa para o desenvolvimento da estratégia. Sob estas condições, o conjunto de ferramentas de estratégia-padrão da pesquisa de mercado, a análise da concorrência, a análise da cadeia de valor e a aplicação do sistema das cinco forças de Porter podem ser utilizados.

Nas condições de alternativas futuras, um número relativamente distinto de possíveis futuros podem ser identificados. Este nível de incerteza exige o desenvolvimento de diferentes cenários, cada um deles podendo ser avalia-

do de diversas formas. Depois de determinar a probabilidade de cada um, um sistema clássico de análise-decisão pode ser utilizado, direcionado para os riscos e o retorno inerente em estratégias alternativas.

Em uma situação na qual exista uma margem substancial de possibilidades de futuro e não exista uma base simples para definição de um número limitado de possíveis consequências, o enfoque mais apropriado para a estratégia é através do desenvolvimento de diversos cenários em possíveis gráficos futuros, de preferência marcados de forma diferente. A orientação para a formulação da estratégia é fornecida pela solicitação de que tais estratégias devem ser poderosas e confiáveis sob todos os cenários.

Finalmente, há a situação relativamente rara da ambigüidade real. O exemplo fornecido é o das empresas, considerando-se os maiores investimentos, na Rússia pós-comunista em 1992. Sob estas situações de incerteza extrema uma metáfora apropriada, na forma de uma analogia ou modelo reconhecido, torna-se a melhor orientação para a tentativa da estratégia.

Com base nesses esquemas analíticos, é possível chegar a algumas conclusões úteis relativas à metodologia.

Primeiro, previsão e prospecção são diferentes. As técnicas de previsão são utilizadas na identificação de futuros prováveis. A prospecção está relacionada à busca de futuros possíveis e sua antecipação.

Segundo, há uma ampla variedade de técnicas para utilização sob diferentes condições de incerteza. Essas técnicas de pesquisa Delphi têm domi-

nado a pesquisa nacional, ou “holística”, e exercícios de prospecção de tecnologia poderiam parecer ser mais como uma consequência da visibilidade histórica do enfoque, através dos seus 25 anos de aplicação pelo Japanese National Institute for Science and Technology Policy (NISTEP), do que baseados em uma avaliação explícita de sua efetividade e adequação. Mas podem existir também diversas características culturais favoráveis a esta metodologia que serão abordadas na próxima seção.

Terceiro, o desafio para o prospectador é reunir um portfólio de técnicas, claramente classificadas, para a sua aplicabilidade mais apropriada. Desse modo, o movimento de prospecção – desde o mundo esotérico do especialista na técnica ao do político e tomador de decisão, onde sua contribuição é provavelmente bem maior – pode ser auxiliado.

Há uma evidência bem aceita que está começando a aparecer. Uma orientação recente para execução de exercícios de previsão setoriais efetivos, gerados pelo British Office of Science and Technology, apresenta um portfólio de ferramentas de prospecção incluindo *brainstorm*, definição de prioridades, identificação de direcionamento, análise de SWOT e construção de cenário. Também são fornecidos vários avisos importantes sobre as etapas práticas envolvidas no desenvolvimento e facilitação de um exercício de prospecção eficaz.[25]

A DIMENSÃO CULTURAL DA PROSPECÇÃO

O terceiro assunto, que tem sido pouco considerado em relação ao desenvolvi-

mento dos exercícios de prospecção nacional, é a extensão nas quais as hipóteses e afinidades podem estar baseadas culturalmente e associadas aos vários enfoques e técnicas de prospecção. Isso pode ser questionado e, evidentemente, tem sido suposto, pelo menos em alguns casos, que a prospecção pode ser considerada como uma ferramenta objetiva, “científica”. Por conseguinte, as considerações culturais seriam irrelevantes.

Martin propôs a questão da especificidade cultural da prospecção:

“A ideologia organizacional e o ambiente político definiram, indubitavelmente, limites para a aceitação da prospecção. A prospecção torna-se difícil em cenários onde coexistam poderosos grupos de interesses e a política seja definida em uma base adversa. O mesmo vale para os países com fortes diretrizes industriais para mercados livres, colocando pouca ênfase no planejamento e visando garantir que as infraestruturas do estado (por exemplo, para P&D) possam aliar-se às necessidades nacionais a longo prazo. O grau de autonomia da comunidade científica é outro fator específico do país que pode restringir o escopo da prospecção. Tudo isso para dizer que a prospecção não é unicamente cultural, e que durante a criação de um exercício de prospecção, deveria haver uma consciência sobre os problemas políticos, institucionais e suas possibilidades.”[26]

No entanto, isso é mais do que simplesmente uma definição política ou institucional para a prospecção. Além disso, com base na experiência do autor no desenvolvimento e aplicação da prospecção em diversos países, isso tor-

nou-se aparente, mas há de fato uma grande variedade de exercícios e hipóteses significativas com diversas conotações em diferentes culturas e países. Ou seja, em certa medida, as metodologias de prospecção levam consigo hipóteses culturais.

Isso pode ser demonstrado, talvez, em seu nível mais elementar, na adoção e aplicação de instrumentos de pesquisa Delphi japoneses por um grande número de países distintos. O exercício alemão descobriu que algumas ques-

“O grande desafio para a criação do futuro não é prever o futuro; mas sim tentar imaginar um futuro que seja plausível, que você possa criar.”

GARY HAMEL

tões não eram facilmente traduzidas do japonês para o alemão, o que representava mais do que dificuldades de idioma[27]. Nos estudos multinacionais conduzidos sob a égide da APEC, assumiu-se que a tecnologia se desenvolverá primeiramente em uma nação que já tenha sido exposta, e a ênfase transferiu-se para as datas de difusão das tecnologias no país.[28].

Alguns desses assuntos culturais têm sido identificados ao se rever a aplicação da prospecção para assuntos de diversos países.[29] Em particular, os desafios para a autoridade, legitimidade e credibilidade dos processos de pros-

pecção, quando aplicados em contextos multinacionais e multiculturais são explorados.

UM SISTEMA ALTERNATIVO PARA A PROSPECÇÃO

Como uma ferramenta de administração, a prospecção, particularmente nas formas de projeções baseadas em modelos e planejamentos de cenário, está sendo rapidamente adotada no setor privado e para direcionar assuntos tecnológicos ou setoriais específicos nas agências de departamentos governamentais.

Entretanto, desafios significativos para o progresso futuro da prospecção têm sido apontados neste documento. Entre os desafios estão incluídos a lacuna entre os modelos teóricos gerais e a prática atual, a necessidade de desenvolver um inventário que englobe ferramentas de prospecção, e o fato de que a pesquisa empírica está muito atrasada em relação à prática rapidamente crescente da prospecção.

Mas talvez a maior limitação esteja na ausência de um comprometimento efetivo com os processos políticos e administrativos de tomada de decisão. A pesquisa e a tecnologia de prospecção têm se desenvolvido amplamente fora do mundo burocrático da política, marcadas pela “área contestada” para idéias e vantagens.

Um sistema alternativo possível para a prospecção, que poderia fornecer a base para a condução desses assuntos, é fornecido pelo enfoque denominado como “análise política participativa”. Ela é definida, talvez de forma errada, como: uma disciplina de ciências sociais aplicada que utiliza vários

métodos de investigação, argumentação e facilitação de processo para auxiliar um grupo pluriforme das partes interessadas em uma rede de políticas, a fim de explorar e trocar, em uma interação direta entre eles, seus diferentes mapas mentais relacionados a valores, definições, causas e soluções de problemas e para desenvolver e testar tão efetivamente quanto necessário uma teoria política robusta e compartilhada em um determinado assunto. O objetivo final é a melhoria da capacidade de solução de problemas das partes interessadas individuais e da política de rede de trabalho como um todo.[30]

Isso é visto como uma resposta à crescente complexidade dos problemas sociais e humanos.

Novas técnicas interdisciplinares para auxiliar tomadores de decisão estão surgindo rapidamente em todo o mundo. Cientistas de todos os locais têm experimentado novos métodos de percepção, entendimento e complexidade de comunicação. Muitas técnicas e tecnologias têm sido empregadas com resultados variados. As mais bem-sucedidas têm se empenhado em identificar problemas de uma forma sistemática para facilitar a participação do grupo na articulação de alternativas para ação e para permitir a avaliação de várias alternativas. Inevitavelmente, estes esforços empregam um método de comunicação menos sequencial que os escritos e são mais “intuitivos” em relação a encorajar a espontaneidade, mas apesar de tudo, são disciplinados para garantir resultados razoáveis.[31]

Os benefícios da participação das partes interessadas durante um proces-

so de análise da política são descritos como: mais criatividade, crescimento da produção e difusão do conhecimento, integração de diferentes fontes de informação/conhecimento, melhor entendimento mútuo entre grupos opostos, política coordenativa prematura, melhoria da legitimidade ou crescimento da democracia, não separação entre diagnósticos e ação, melhoria da qualidade de decisão, comprometimento dos participantes e uma comunicação mais efetiva dos resultados entre os analistas e os usuários.[32].

Uma revisão da análise da política participativa das aplicações tem identificado seu foco nos prejuízos estruturais ou nos problemas políticos complexos. Seus objetivos incluem exploração e explicação de conflitos de interesses ou valores, coleta de informações das partes interessadas a fim de reduzir a complexidade e a incerteza, criação ou estímulo do desenvolvimento de uma rede de trabalho, estabelecimento de uma base legítima para uma ação futura ou motivação para a mudança.

Essas passagens têm sido citadas para enfatizar a associação entre este enfoque e o da prospecção, particularmente na forma do planejamento do cenário. “Troca entre as partes interessadas de seus diferentes modos de pensar”, “comunicação da complexidade por meio dos processos do lado direito do cérebro”, “mais criatividade”, “comprometimento dos participantes” e “melhor entendimento mútuo entre grupos em oposição”, são todos recursos das técnicas baseadas em processos como o planejamento do cenário.

No entanto, “nenhuma separação entre diagnósticos e ação” e “comuni-

cação mais eficiente dos resultados entre analistas e usuários” não são evidentemente características marcantes da prospecção. Um passo importante para o avanço futuro da prospecção, particularmente a aplicada à pesquisa e tecnologia, pode se reconhecer que as técnicas diferentes também carregam com elas implicações para a extensão do comprometimento com os processos de tomada de decisão.

Os enfoques com base na experiência podem criar seguranças técnicas, mas falham em relação a interface com os tomadores de decisão. As técnicas participativas oferecem o potencial para alcançar um nível mais alto de comprometimento com as estruturas de tomada de decisão, no entanto podem tornar mais difíceis os *insights* dos especialistas. Além disto, o “ponto de equilíbrio” variará entre diferentes culturas e estruturas econômicas.

CONCLUSÃO

É evidente o grande progresso da prospecção que está proporcionando benefícios significativos e *insights* àqueles que a estão aplicando. No entanto, na corrida para difundi-la de forma mais ampla, é chegada a hora de conduzir alguns dos principais recursos e apoio.

A prospecção precisa de uma base teórica sólida, uma forte prática compartilhada de avaliação e aprendizado além de um inventário de ferramentas de prospecção e de suas condições de aplicação eficazes. A união entre estratégia e ação precisa ser desenvolvida posteriormente, e incorporada de modo explícito como um componente do processo de prospecção. Há necessidade de reconhecimento e compreen-

são das hipóteses e preferências culturais que servem de base para as práticas de prospecção. Finalmente, a prospecção, em especial os estudos governamentais e nacionais, precisam estabelecer uma interface mais eficaz com os processos políticos decisórios. A análise da política participativa fornece um modelo para aperfeiçoamento dessa questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- STI Review. 'Special Issue on Government Technology Foresight Exercises', n. 17, p. 23, OECD, Paris, 1996; MARTIN, B.R. Technology Foresight: Capturing the Benefits from Science-related Technologies. *Research Evaluation*, v. 6, n. 2, p. 158-168, 1996.
- APEC. *Technology Foresight*. Tailândia: NSTDA, 1998.
- SHIN, T. Application of Technology to the Formulation of S&T Policies p. 59-80 in NSTDA, *Application of Technology Foresight*. Bangkok: NSTDA, 1998.
- MARTIN, B.R., and JOHNSTON, R. Technology Foresight for Wiring up the National Innovation System: Experiences in Britain, Australia and New Zealand. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 60, p. 37-54, 1999.
- GIBBONS, M. et al. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage, 1994.
- Batelle Research Center. *Foresight around the World: a Review of Seven Best-In-Kind Programs*. Seattle: [s.n.], 1996.
- Ibid, p. 37.
- Ibid, p. 36
- Ibid, p. 49
- MARTIN, B.R., and IRVINE, J. *Research Foresight*. London: Pinter, 1989.
- BATTELLE, *op. cit.*, p.i.
- JOHNSTON, R. *Foresight: A New Approach to Strategic Planning, a Management Tool, or a New Social Contract for Research – Australian and International Experience*, presented to the Institute for the Prospective Technological Studies, Seville, Spain, 1998.
- HESELBEIN, F., GOLDSMITH, M., and BECKHARD, R., (eds.). *The Leader of The Future*, São Francisco: Jossey Bass, 1996.
- WACK, P. 'Scenarios: uncharted waters ahead'. *Harvard Business Review*, Cambridge, september-October, 'Scenarios: shooting the rapids', *Harvard Business Review*, Cambridge, November-December, 1985.
- PRICE, G. 'Managing uncertainty and risk using scenarios'. *Managing technology for competitive advantage*, ANDERSON, J., FEARS, R., and TAYLOR, B., (editors). London: Financial Times, 1997. p. 305-326.
- ASAC, *Australia's Antarctic Program Beyond 2000: A Framework for the Future*. Hobart: AGPS, 1997.
- JOHNSTON, R., and CHUDLEIGH, P. *Foresighting Sustainable Irrigation and River Health*. Canberra: LWRRDC, 1998.
- JOHNSTON, R. *Dry Knowledge Economies: Opportunities from Arid Zone Research*. Sydney: ACIIC, 1998.
- Office of Science and Technology. *Progress through Partnership; Report of the Technology Foresight Steering Group*. London: HMSO, 1995.
- STI Review, *op. cit.*, ref.1.
- MARTIN, B.R., and IRVINE, J., (1989), *op. cit.*, ref 10.
- ASTEC. *Developing Long-Term Strategies for Science and Technology in Australia*. Canberra: AGPS, 1996.
- <http://www.tfi.com/ResCon/forecasting.html>
- COURTNEY, H., KIRKLAND, J., and VIGUERIE, P. 'Strategy Under Uncertainty', *Harvard Business review*, p. 67-79, November-December, 1997.
- Office of Science and Technology. 'Foresight for Trade Associations and Other Member-based Organisations'. *A guide for running effective sectoral Foresight*, London, 1998.
- MARTIN, B.R. 'Technology Foresight Capturing the Benefits from Science-related Technologies'. *Research Evaluation*, v. 6, n. 2, p. 158-168, 1996.
- Grupp, H. 'Technology at the Beginning of the 21st Century' (1994). *Technology Analysis and Strategic Management*, v. 6, p. 371-401.
- APEC Centre for Technology Foresight. *Water Supply and Management in the APEC Region*. Bangkok: NSTDA, 1999.
- JEWELL, T., and RIPAIPANS, C. 'Multi-Country Foresight – Issues and Challenges: A paper based on a foresight study on: The Future for Water Supply and Management in the APEC region to 2010', presented to the conference of the International Association of Technology Assessment and Forecasting, New Delhi, India, 1998.
- GUERTS, J., and MAYER, I. 'Methods for Participatory Policy Analysis', WORC Report 96.12.008/3, Tilburg University, Netherlands, 1996. p. 17.
- DUKE, R.D. *Gaming: The Future's Language*. London: Sage, 1974.
- GUERTS, J. et al, *op cit*, ref 36, p.1.

NOTAS

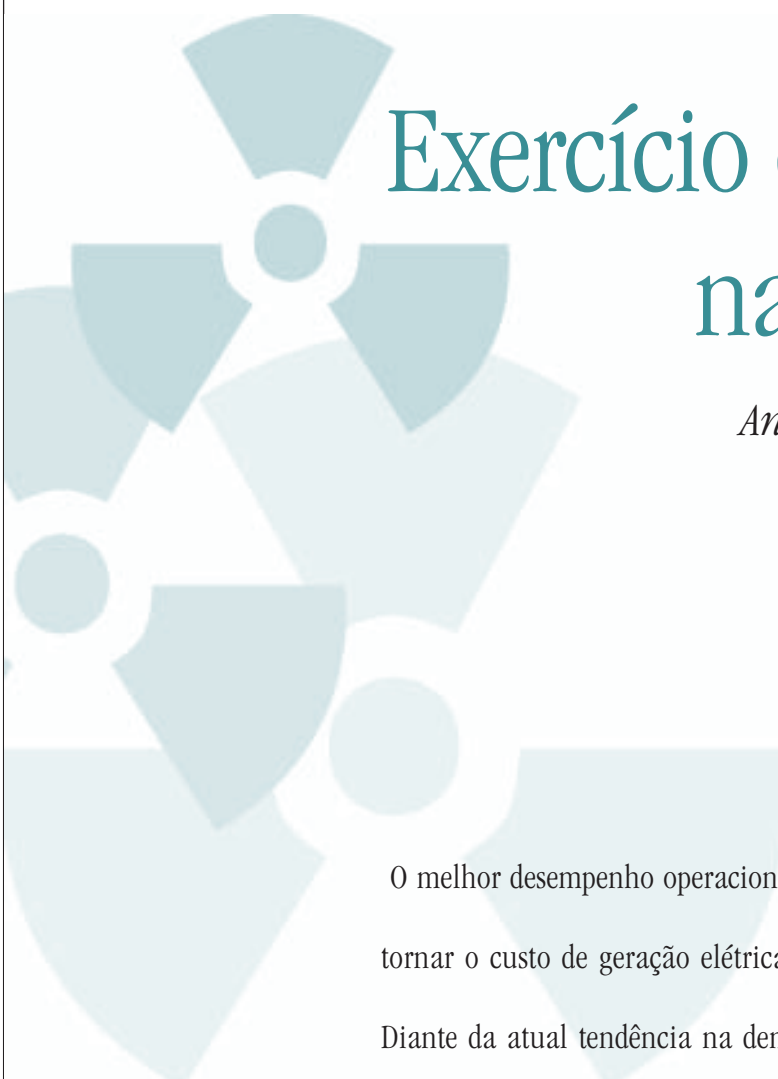
- ⁱVer Johnston, R., 'Foresight Studies in Australia' em *Technology Foresight; Proceedings of Technology Foresight Symposium*, Chiang Mai, Tailândia, Junho 1997, 57-64, National Science and Technology Development Agency, Bangkok, Tailândia, 1997
- ⁱⁱCSIRO, *CSIRO Priority Determination 1990 – Methodology and Results Overview*, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra, 1991.
- ⁱⁱⁱO relatório principal é ASTEC, *Developing Long-Term Strategies for Science and Technology in Australia: Outcomes of the Study – Matching Science and Technology to Future Needs 2010*, Australian Government Printing Service, Canberra, 1996; todos os relatórios podem ser localizados em www.astec@gov.au
- ^{iv}Sheehan, P.J. et al., *Australia and the Knowledge Economy: An Assessment of Enhanced Growth through Science and Technology*, Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University of Technology, Melbourne, 1995.
- ^vBourke, P. and Butler, L., *Recent Foresight Studies: Implications for Australia*, Performance Indicators Project, Australian National University, Canberra, 1995.

Ron Johnston

Membro do ACIIC

The Australian Centre for Innovation and International Competitiveness.

Professor da Universidade de Sydney, Austrália.



Exercício de prospecção na área nuclear

*Antonio Carlos de Oliveira Barroso
Kengo Imakuma*

O melhor desempenho operacional das centrais nucleares tem contribuído para tornar o custo de geração elétrica de fonte nuclear extremamente competitivo. Diante da atual tendência na demanda mundial por eletricidade e do compromisso assumido no protocolo de Kyoto, com o conseqüente desafio da geração elétrica “limpa” para os próximos 10 a 20 anos, abrem-se novas perspectivas para o papel da energia nuclear. Neste artigo Antônio Carlos de Oliveira Barroso e Kengo Imakuma, ambos da Comissão Nacional de Energia Nuclear, descrevem como a Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento aplicou um exercício de prospecção para estudar perspectivas dos “reatores avançados”, nos próximos 15 a 20 anos e que tecnologias seriam críticas para tal – tentando entender como diversas tecnologias poderiam contribuir para restaurar a competitividade da opção nuclear.

As últimas décadas, o desempenho operacional das centrais nucleares melhorou substancialmente, o que contribuiu para tornar o custo de geração elétrica, de fonte nuclear, extremamente competitivo. Com a desregulamentação do mercado nos EUA, levado a cabo nos anos de 1998 a 2000, as concessionárias perceberam que tais centrais se constituíam excelentes ativos e, no ano passado, a geração nuclear atingiu novos recordes de disponibilidade configurando um custo de geração muito mais competitivo que o das centrais a gás.

Nos EUA, generalizou-se o entendimento que possuir e operar plantas nucleares é um excelente negócio e investir no relicenciamento por mais 20 anos, daquelas que estão em fim de licença, é uma ótima opção. Por outro lado, construir novas usinas continua a não parecer atrativo para os acionistas e decisores das empresas. Isto pode parecer paradoxal, mas há boas razões para tal.

Tentando entender como diversas tecnologias poderiam contribuir para restaurar a competitividade da opção nuclear, num sentido amplo, a Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da CNEN deslanchou um exercício de prospecção para estudar perspectivas dos “reatores avançados”, nos próximos 15 a 20 anos e que tecnologias seriam críticas para tal. O presente trabalho contextualiza o estudo, descreve a metodologia e alguns dos resultados obtidos.

INTRODUÇÃO

Desde os anos de 1990, principalmente no âmbito dos países da Organização

para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD tem-se sedimentado um razoável consenso nos órgãos formuladores de políticas de Ciência e Tecnologia – C&T, quanto à ênfase que deve ser dada ao aspecto da relevância das pesquisas para o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida. Um outro conceito, também bastante aceito, é que a gestão do financiamento de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D deve basear-se, cada vez mais, na avaliação de objetivos verificáveis através de indicadores de resultados e de impactos.

Sob o enfoque conceitual, o financiamento de P&D passou a ser visto como uma intervenção do estado, através de organismos financiadores e que, portanto, deve ter intenção de alcançar um conjunto de resultados específicos dentro de um programa coerente. Em suma P&D deve ser gerido como um negócio de estado, sujeitos às disciplinas de planejamento e avaliação de desempenho e, para tanto, uma forte gestão estratégica é essencial.

Estabelecer um programa de P&D significa efetuar uma intervenção de governo, onde são feitas escolhas priorizando-se certas áreas em detrimento de outras. Ao implementar tais intervenções, os decisores devem estar conscientes que estarão fazendo uma análise de valor quanto ao mérito desta ou daquela área e, para tanto, deverão dispor de conhecimento para fazê-lo com eficácia. Neste contexto, os estudos prospectivos são de grande valor, pois podem ser desenhados para construir a base de conhecimento de suporte à tomada de decisões.

O CONTEXTO

O setor nuclear no tocante às aplicações de radiações e radioisótopos na saúde humana, meio ambiente, agricultura e indústria tem logrado uma boa expansão nos últimos anos. No Brasil, por exemplo, a produção de radioisótopos e radiofármacos para uso na medicina cresceu cerca de 170% de 1995 a 2000 [1]. Por outro lado, a utilização de energia nuclear para geração de energia elétrica passa por um período de inflexão, cuja análise, ainda que superficial, das causas e antecedentes revela contrastes e paradoxos.

Hoje, 435 centrais nucleares suprem cerca de 17% do consumo de energia elétrica mundial, porém os estudos [2/12] sobre o assunto estimam que esta fatia vá decrescer, dependendo do cenário, para algo entre 10% e 12% nos próximos 25 anos quando a demanda de eletricidade, teria mais que dobrado em relação ao seu valor atual. Certamente que este prognóstico pode variar bastante dependendo de como a situação evolua nos países de grande população, como China, Índia e Rússia e naqueles maiores consumidores de eletricidade, como EUA e Japão.

A China, que crescerá muito o uso de energia, continua sinalizando que fará uso de geração nuclear em proporção um pouco superior à atual, o mesmo se passa com a Índia. A Rússia, que embora seja mais difícil de prever-se, deverá manter a percentagem nuclear em sua matriz elétrica no nível atual. O Japão não irá variar muito sua matriz, mas também não deverá crescer tanto.

A grande redução da parcela nuclear viria dos EUA onde há 104 plantas nu-

cleares em operação e há mais de 25 anos [3] nenhuma nova encomenda foi feita. Este antecedente, conjugado com o processo, posto em marcha naquele país, e que resultou na desregulamentação do mercado de eletricidade em 24 dos principais estados, em 1998 e 1999, repercutiram nos cenários dos estudos acima mencionados.

Na visão dos analistas as centrais nucleares não seriam competitivas no mercado pouco regulado e seriam descomissionadas ao fim de sua vida útil, licenciada, de 40 anos, ou mesmo antes disso, sendo substituídas por outras centrais, provavelmente a gás. Como o parque de geração nuclear nos EUA tem uma idade média superior a 30 anos, em 2025 seria nula ou marginal a geração nuclear. Como os besouros que continuavam voando, de acordo com suas necessidades, apesar das modelagens aerodinâmicas, feitas na década de 1970, indicavam ser isto impossível, as centrais nucleares americanas mostraram-se altamente competitivas operacionalmente.

Não me alongarei discutindo as causas que produziram tais resultados, mas descreverei alguns fatos e as consequências que deverão modificar um pouco as hipóteses balizantes dos cenários de geração nucleoeletrônica.

A indústria nuclear americana sempre se caracterizou por um forte e compreensivo sistema de regulamentação, onde pontua a Comissão de Regulamentação Nuclear – NRC como encarregada de garantir a segurança, com todas as prerrogativas de órgão licenciador, normativo e inspetor.

A partir de 1985, quando havia poucas centrais nucleares em processo de

licenciamento, a NRC pôde concentrar-se numa revisão essencial de seus processos, visando aumentar a eficácia e a efetividade de sua ação sem introduzir esforços adicionais ou constrangimentos na atuação dos operadores. Esta foi uma transformação gradual e que resultou na reformulação da normatização e sistemática de inspeção, que passou a ser baseada em indicadores de desempenho com foco em operação e segurança.

Tais indicadores desenvolvidos com base em extensos estudos de análise probabilística de risco permitem uma monitoração completa e integrada da segurança da central e focalizam a ação de inspeções e auditorias naquilo que realmente é importante.

Esta abordagem foi extremamente bem recebida pela indústria que procurou contribuir com subsídios e estudos adicionais para embasá-la. Além disso, a indústria passou a usar uma ampliação desses conceitos e indicadores para guiá-los em *benchmarkings* [4] de melhores práticas e estratégias de operação e manutenção.

O fato é que, gradativamente, foi-se tornando claro a grande sinergia entre segurança e excelência no desempenho operacional. As consequências foram que de 1988 a 2000 o fator de capacidade médio, considerando todas as centrais nucleares, aumentou de 65% para 90% e, além disso, 57 delas passaram por pequenas reformas que permitiram aumentos em suas potências que totalizaram 2,2 GWe.

Portanto, mesmo sem novos reatores a geração nuclear subiu de aproximadamente 300 bilhões de kWh em 1980 para 750 bilhões de kWh (20% do

consumo total) em 2000, um impressionante aumento de 150% [5]. Concomitantemente o custo médio de geração das centrais nucleares caiu de 3,04 cents/kWh em 1988 para 1,71 cents/kWh em 1999.

Ao mesmo tempo, os indicadores de segurança aumentaram em todos os aspectos, por exemplo, em 1998 dois terços das usinas nucleares não apresentaram qualquer desligamento não planejado e a taxa de acidentes industriais ficou abaixo de 10% do valor médio da indústria americana em geral.

Este dramático salto de desempenho, desencadeado, em parte, pela nova abordagem de sinergia entre segurança nuclear e desempenho operacional, foi certamente embasado e alavancado por iniciativas de compartilhamento de conhecimento na indústria nuclear. Tais iniciativas, com início na década de 1980, ocorreram principalmente no desenvolvimento e uso comum de sofisticadas ferramentas analíticas (metodologias e *software*) e de repositórios de conhecimento desenvolvidos pela indústria.

Aproveitando-se do fato que a indústria nuclear, por força de sua regulamentação, é obrigada a efetuar ricos registros de informações operacionais, com detalhes de qualquer desvio da operação normal, quatro conjuntos de “bases de conhecimento” foram constituídos e funcionaram como pilares para difundir e consagrar o conceito da ampla utilização da informação de riscos tanto para a gerência da operação, por parte das concessionárias, como para a gestão, execução e avaliação de inspeções, por parte do órgão regulador. Tais conjuntos são:

- as bases de dados de confiabilidade de equipamentos, extraídas dos históricos de falhas mantidos por cada operador;
- o repositório de “lições aprendidas” mantido pelo INPO, um instituto criado pelas empresas operadoras de centrais nucleares;
- uma base de dados de confiabilidade de centrais de geração elétrica, mantida pelo “Conselho Norte-americano de Confiabilidade da Eletricidade”; e
- o sistema de relatório de eventos operacionais da NRC, que é a Comissão de Regulamentação Nuclear dos EUA.

Tudo isso teve reflexos nos mais efetivos mecanismos de “compartilhamento” de conhecimento do mercado que são os indicadores econômicos como custos, lucratividade etc. e motivou um repensar nas empresas em relação ao futuro de suas plantas nucleares. Neste sentido vários ensaios e estudos, preparados no passado, com objetivo de avaliar a extensão da vida útil de centrais nucleares, tornaram-se muito mais viáveis devido aos seguintes fatores:

- desde 1996 o custo de geração nuclear figura entre os melhores e esta liderança tem se acentuado nos últimos anos;
- a presença de grandes margens de segurança, embutidas nos projetos nucleares, resultantes da cultura da indústria para facilitar o licenciamento;
- os dados experimentais acumulados e as novas tecnologias desenvolvidas que permitem fazer a gestão de vida útil de equipamentos, avaliando com precisão a integridade funcional e estrutural dos mesmos.

As concessionárias se depararam com uma nova realidade, que é comparar o custo de descomissionar suas melhores usinas nucleares ao fim do período da licença operacional (40 anos) e substituí-las por centrais a gás de ciclo combinado a um custo total (capital + geração) de 3,5 a 4,5 cents/kWh, ou tentar um relicenciamento de suas unidades por mais 20 anos a um custo total (capital + taxas + geração) de 2,0 a 2,5 cents/kWh [6].

A segunda opção está sendo preferida e houve, portanto, uma grande reversão de expectativas, cuja tendência é se acentuar já que, segundo dados da Agência de Informações de Energia do US-DOE, houve um aumento de 56% no preço médio do gás, pulando de 2,55 para 3,99 US\$/bilhão de Btu entre 1999 e 2000. A consequência é que já em 2000 duas centrais nucleares concluíram seu processo de relicenciamento para mais 20 anos e diversas concessionárias anunciaram planos idênticos para mais 30 usinas. A NRC estima que 80% das unidades em operação passarão por processos semelhantes nos próximos 20 anos.

A questão de fundo é que, embora a opção nuclear tenha uma grande vantagem competitiva em relação ao gás (paradigma do mercado) no tocante ao custo de geração, a situação se inverte no tocante ao custo de capital. Neste aspecto as plantas nucleares situam-se na faixa de 1.500 a 2.000 US\$/kW contra 500 a 600 US\$/kW. Mesmo assim o custo total (capital + geração) por kWh é favorável à nuclear.

A grande dificuldade reside no tempo de construção e comissionamento, onde há que se comparar um prazo mé-

dio de 15 a 24 meses para as centrais a gás com quatro a oito anos para as nucleares. Neste caso, os maiores encargos de capital, prazos maiores e menos previsíveis resultam em um valor bem maior em risco, por mais tempo e um risco maior na contratação dos emprestimos, em função da maior incerteza quando a planta começará a dar retorno. Esta trinca de aspectos desfavoráveis dá uma certa alergia aos acionistas e decisores das empresas concessionárias ao elaborarem seus planos de expansão e reposição de unidades geradoras.

Do ponto de vista dos negócios, centrais nucleares em operação são excelentes ativos (autênticas *cash machines*), o relicenciamento das que estão em fim de licença de operação constitui-se em excelente oportunidade de investimento. Por outro lado, investir na construção de novas unidades, embora conduza a bons retornos numa análise de longo prazo, torna-se muito complicado numa análise de fluxo de caixa e riscos a curto e médio prazos. Nítidamente esses últimos aspectos dominam as decisões empresariais e esta é a maior explicação para o paradoxo entre o desempenho da geração nuclear e a ausência de novas encomendas nos EUA.

NECESSIDADES FUTURAS DE ELETRICIDADE E O PAPEL DA GERAÇÃO NUCLEAR

Há uma certa concordância nos estudos de previsão da evolução do consumo de energia elétrica apontando para um dobramento nos próximos 20 a 25 anos e indicando que o maior crescimento deverá ocorrer nos países em desenvolvimento. Há um conjunto de

indicadores cuja tendência dá credibilidade a essa previsão e até motivo para pensar que ela pode ser ultrapassada.

Como exemplo, cito o fato que o crescimento da população mundial está ocorrendo mais aceleradamente nas regiões urbanas, onde o consumo *per capita* é maior que nas regiões rurais; a tendência para a eletrificação na “pizza” do consumo energético [7]; e as elevadas taxas de crescimento do consumo em países muito populosos como China e Rússia.

Do ponto de vista ético é desejável que em paralelo a esse crescimento ocorra uma amenização nas distorções quanto ao acesso à eletricidade, por exemplo, em 1998, o Canadá, país líder no índice de desenvolvimento humano – IDH, apresentava um consumo específico de 17.549 kWh/habitante enquanto a Nigéria, um dos de menores índices, consumia apenas 143 kWh/habitante [8]. É indisputável que a confortável disponibilidade de energia elé-

trica, a preços razoáveis, é um ingrediente crítico para o desenvolvimento econômico e social de uma nação.

O Brasil, em função de suas características, se pretende nos próximos 15 anos alcançar uma condição de desenvolvimento econômico e social semelhante a que é desfrutada hoje, por Portugal e Coréia, terá que conseguir que sua economia cresça a uma taxa média anual de 6,5% e sua geração elétrica a 6,8%, aproximadamente.

Certamente que estas não são metas fáceis, mas que não estão fora de alcance. No campo econômico basta lembrar que, na década de 1970, o Brasil cresceu à taxa de 8,6% e, mais recentemente, finda a década perdida de 1980, superados os transientes da transição democrática, realizadas, ainda que parcialmente, as reformas estruturais e vencidas as crises econômicas (asiática e russa), o País emergiu de um crescimento negativo de -0,2% em 1998, para cerca de 4%, em 2000.

Crescimento sustentável, que tem grande probabilidade de, em 2001, superar a inflação, pela primeira vez em 30 anos, e que, além disso, fechou o ano de 2000 com uma taxa média de desemprego de 7,1%, a menor nos últimos três anos, e com o valor de dezembro em 4,8% apenas. Também o déficit das contas externas foi o menor em três anos, ficando em 4,2% do PIB. Em resumo, há fortes indícios que nos últimos anos o caminho foi pavimentado para uma arrancada no desenvolvimento.

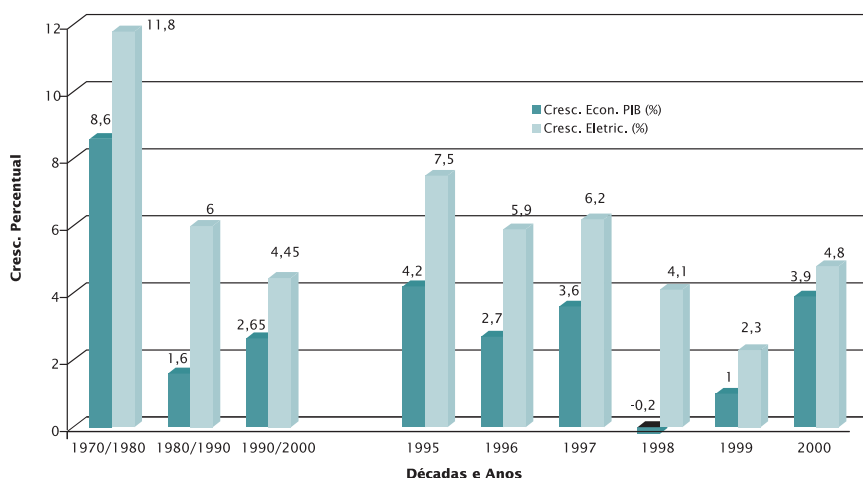
No tocante ao crescimento do consumo de eletricidade, a taxa em questão tem grande possibilidade de ser atingida ou ultrapassada, mesmo que a economia não se desenvolva tanto, se lembrarmos que na década de 1970 houve um crescimento anual de 11,8% e mesmo na década de 1980 o crescimento foi de 6,0%. Observando a figura 1, nota-se que o fator de elasticidade, com que a taxa de crescimento do consumo elétrico supera a do crescimento econômico, apresentou os seguintes valores médios: 1,37, 3,75 e 1,76, respectivamente nas décadas de 1970-90.

Este índice, quando o País está crescendo de forma sustentável, depende de características de nossa economia e infra-estrutura que não mudam rapidamente, portanto, descartando-se o valor de 1980 e, considerando-se também que em dezembro de 2000 ele foi de 1,23, não se pode esperar que este quociente fique fora da faixa de 1,2 a 1,7. Portanto, mesmo que o País cresça a 4,5% nesta década, o crescimento do consumo elétrico deverá se situar em torno de 6,5%.

A adoção da Agenda 21 na ECO 92 (*Earth Summit*), recomendando a im-

Figura 1

Evolução da economia e do consumo de energia elétrica



Fonte: IBGE e Eletrobrás

plementação de estratégias energéticas sustentáveis, fez com que, desde então, governantes, políticos e legisladores pasassem a atribuir alta prioridade ao conceito de desenvolvimento sustentável, especialmente nos países da OECD.

O estabelecimento na conferência realizada em Kyoto, do “Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change”, obrigando os países desenvolvidos a reduzir suas emissões de, *greenhouse gases* (GHGs) a um total 5% abaixo dos limites de 1990, até os anos 2008-2012, tem provocado atitudes mais eficazes dos países desenvolvidos na preservação do meio ambiente. O panorama pós-Kyoto terá uma indubitável influência no suprimento e demanda de energia desses países [9].

Caso o compromisso com o desenvolvimento sustentável e a redução nas emissões de gases que contribuem para o efeito estufa sejam efetivamente refletidos nas regulamentações e decisões de política energética do Brasil, então há uma oportunidade plausível para que a geração nuclear venha a ocupar um espaço de 4% a 6% na matriz elétrica brasileira nos próximos 20 anos.

De qualquer forma, seja no Brasil ou no mundo, o futuro da geração nuclear passa por provar que é economicamente competitiva num ambiente gerido pelas forças de mercado e comprovar a aceitação pública nas questões de segurança, deposição de rejeitos e proliferação. Com esta colocação, surgiu a idéia de realizar-se um trabalho de prospecção sobre as perspectivas da energia nuclear no panorama futuro de geração de eletricidade. Decidiu-se estudar os chamados “reatores avançados” para um horizonte futuro de 10 a 20 anos.

O FUTURO DA PRÓXIMA GERAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES

Numa visão mais ampla, esta iniciativa se insere num processo para delinear um espectro das possíveis evoluções para o desenvolvimento tecnológico no futuro, e estabelecer um processo de compreendê-las com clareza suficiente para tornar possível estabelecer quais decisões devem ser tomadas ‘hoje’ para propiciar um ‘amanhã’ melhor possível. De um modo geral, este estudo compreende quatro passos[10]:

- Fixar e estruturar o problema.
- Obter informações e organizar uma base de conhecimento inicial.
- Selecionar e aplicar os métodos.
- “Utilizar” as prospecções realizadas.

O Método Delphi e sua Utilização

Dentre as várias formas de fazer prospecção tecnológica, escolheu-se o método de Delphi pela sua particularidade de envolver a participação de especialistas, de forma anônima e possibilitar bastante elasticidade quanto à sincronia das atividades de cada participante. Além disso, as instituições nucleares no Brasil possuem nos seus quadros um bom elenco de especialistas de vários campos de formação, dentro da Tecnologia Nuclear e também em áreas de conhecimento correlatas, o que torna bastante viável a aplicação do método.

Este método propõe uma forma sistemática para estruturar o processo de comunicação entre os participantes, que emitem sua opinião e tomam conhecimento das opiniões de seus pares de uma forma não identificada. Na

maioria dos casos, o objetivo das aplicações visa a exploração confiável e criativa de idéias ou produção de informações para subsidiar a tomada de decisões. A metodologia é baseada num processo de coleta e destilação de conhecimento de um grupo de especialistas, através de uma série de questionários que são realimentados, de forma controlada, com as opiniões extraídas da análise das respostas de cada etapa [11].

O método Delphi não é novo. A noção básica, proposição teórica e metodologia originaram-se nas décadas de 1950 e 1960 na Corporação RAND. A primeira aplicação foi na área de prospecção tecnológica, com intuito de sondar prováveis invenções e novas tecnologias e avaliar os conseqüentes impactos sociais e econômicos causados pela mudança tecnológica. A partir de então, este método tem sido amplamente utilizado para prospecção de diversas áreas do setor público como educação, saúde, ciência e tecnologia, e outras.

O método Delphi pode ser visto como um processo de agregação e conciliação de informações para produzir alguma forma de conhecimento.

Do ponto de vista epistemológico, conhecimento é entendido como uma informação, opinião, idéia ou teoria que tenha sido efetivamente comprovada, científica ou empiricamente, por uma comunidade, sendo então aceita como verdade. Do ponto de vista prático, no conceito de Peter Drucker expresso em seu livro *The New Realities in Government and Politics...*, conhecimento é a informação que muda algo ou alguém – tanto por tornar-se base para ação como por fazer um indivíduo, ou uma

organização, capaz de decisões mais eficazes.

Como podemos ver ao procurar chegar ao consenso entre os especialistas em cada questão, a metodologia Delphi reproduz, ainda que imperfeitamente, um caminho análogo à produção do conhecimento no sentido epistemológico. Igualmente ao ser usado para gerar uma “base de conhecimento” para tomada de decisões mais conscientes, este método aproxima-se da conceituação de Drucker para conhecimento.

Ziglio [11] aponta várias virtudes do método Delphi e que são resumidas abaixo:

- O método propicia reunir painel ou conselho de especialistas, preservando a possível heterogeneidade entre eles, assegurando o anonimato e evitando que qualquer um deles, comprometido com algum interesse ou devido à sua forte personalidade, venha a monopolizar ou polarizar o processo de comunicação.
- É um método de trabalho em grupo, voltado para a geração de idéias, integração de informações e formação de consenso, que, por força de suas características de interação indireta entre os participantes, permite trabalhar com grandes painéis de especialistas, geograficamente dispersos, dispensando reuniões e possibilitando uma razoável elasticidade quanto à sincronia das atividades de cada um.
- Como os especialistas contribuem anonimamente no processo, isto propicia uma maior variedade de idéias e evita o medo dos participantes emitirem opiniões pouco convencionais, que poderiam causar estranheza se de co-

nhecimento público, contribuindo para que eles acabem por externar todas as alternativas possíveis para discussão.

O critério para decidir o tamanho da amostra na constituição de um painel não precisa ser puramente estatístico, no sentido de que apenas grandes amostras conseguirão representar adequadamente o consenso da coletividade dos especialistas. Por outro lado, quanto maior for a diversidade e quantidade de conhecimento envolvido para responder às questões, maior deverá ser o grupo, para se garantir que haverá sempre um número razoável de especialistas com conhecimento de cada aspecto do problema.

A literatura sobre este assunto sugere que podem ser obtidos bons resultados com um grupo de especialistas razoavelmente pequeno, na faixa de 10 a 15 indivíduos. O problema reside na correta escolha dos especialistas, com o perfil adequado aos assuntos em pauta, disponibilidade de tempo necessário ao exercício Delphi e que tenham boa habilidade de expressão e comunicação por escrito. Quando a variedade dos assuntos em pauta é grande, há a tendência (ou necessidade) de trabalhar-se com um grupo grande, o que complica o trabalho de coordenação e análise das respostas.

Usuários do método Delphi reconhecem a necessidade e importância de um grupo coordenador, encarregado da facilitação e do intercâmbio de comunicações. O papel desse grupo é principalmente importante nas questões mais abertas, quando as opiniões dos especialistas são expressas apenas discursivamente e não por múltipla escolha. Em tais casos é essencial que tal grupo

seja bastante perceptivo para extrair as idéias básicas de cada texto, identificar as concordâncias e discordâncias e re-digir textos que agreguem as idéias mais coincidentes, de forma que a cada rodada se dê mais um passo na direção do consenso.

Cabe ao grupo coordenador criar todas as condições para que as respostas, fruto do julgamento coletivo e interativo dos especialistas (via realização controlada), sejam melhores do que qualquer dos julgamentos iniciais isoladamente.

A teoria por trás do método Delphi procura demonstrar que o julgamento de um grupo de alto nível de conhecimento, alcançado através desta metodologia é mais confiável que qualquer julgamento individual.

Um número de experimentos realizados, sobretudo, nas décadas de 1960 e 1970, demonstrou que para se discutir e concluir sobre um assunto, cuja melhor informação disponível é o julgamento de indivíduos de reconhecida sabedoria, o método Delphi tem nítidas vantagens sobre formas tradicionais de discussão como reuniões, conferências, *brainstorming* e outros processos interativos grupais. Por outro lado, por ser um processo demorado, este método não é prático para problemas que necessitam de respostas rápidas.

Ao se utilizar o método Delphi deve-se lembrar que as características do processo (p.ex. a metodologia de coleta das opiniões dos membros do painel, a escala utilizada e a forma de administrar a realimentação) podem ter efeitos importantes no processo de comunicação entre os especialistas e nos resultados conclusivos finais. Assim sen-

do, esclarecimentos, escalas para avaliação e quaisquer outros instrumentos utilizados para coleta dos pareceres devem ser previamente testados de modo apropriado.

A Definição do Problema e os Objetivos do Estudo

Em termos objetivos, o problema pode ser assim contextualizado e definido:

Diante da atual tendência na demanda mundial por eletricidade e do compromisso assumido no protocolo de Kyoto, com o conseqüente desafio da geração elétrica “limpa” para os próximos 10 a 20 anos, abrem-se novas perspectivas para o papel da energia nuclear. Para tanto, a energia elétrica de fonte nuclear deve responder ao seguinte desafio:

- provar que é economicamente competitiva num ambiente gerido pelas forças de mercado; e
- comprovar a aceitação pública nas questões de segurança, deposição de rejeitos e proliferação.

Resumidamente, o âmago do problema é a competitividade, em termos amplos, dos reatores avançados nos próximos 10 a 20 anos.

O objetivo do estudo visou:

- identificar e consensuar os eventos e fatores que viabilizariam o sucesso em resolver o problema acima enunciado e, que passariam a ser definidos como objetivos estratégicos;
- identificar e consolidar a árvore de tecnologias e competências a ser considerada como o conjunto, que, com grande probabilidade, engloba aquelas que serão críticas (habilitantes) para responder ao desafio;
- graduar os objetivos: (i) quanto à sua importância para atender às exigências

de mercado, ambientais e regulatórias, contribuindo para a competitividade da opção nuclear; e (ii) quanto à probabilidade de ocorrência;

- com a árvore de tecnologias descrita em dois níveis – áreas tecnológicas (ATs) e respectivas tecnologias (ou componentes tecnológicos), identificar o grau de relevância de cada AT em relação aos objetivos estratégicos; e
- identificar aquelas tecnologias denominadas como críticas ou habilitantes, graduando cada uma delas em relação aos critérios, mais pertinentes à sua AT, considerando o impacto que um rápido progresso nela causaria nos objetivos e também qual a probabilidade de que isso ocorra num futuro próximo.

Trata-se, pois, de um estudo centrado na determinação de tecnologias críticas em relação ao tema em foco. A geração completa de cenários foi evitada, sendo realizada apenas a identificação dos fatos positivos, componentes dos cenários favoráveis, que foram aferidos quanto à sua importância. O levantamento da árvore de tecnologias, que poderia se constituir num estudo separado, ocupou uma boa parte deste trabalho, mas constituiu-se apenas num produto intermediário, necessário para se identificar as tecnologias críticas, estas sim nosso interesse maior.

A Descrição e a Coordenação do Processo

Resumidamente, o processo no método Delphi envolveu oito etapas, algumas das quais poderiam ser caracterizadas como subprocessos e outras como tarefas:

- Seleção da equipe de trabalho encarregada da preparação, facilitação e

processamento do exercício (equipe Delphi).

- Definição do problema e dos objetivos do estudo, identificação dos principais fatores e aspectos em jogo e compilação de uma base de conhecimento inicial.
- Concepção geral do processo e elaboração dos questionários básicos.
- Montagem de um painel de especialistas.
- Condução do processo de aplicação, realimentação, aperfeiçoamento e consensuação das respostas ao primeiro questionário.
- Idem para o segundo questionário.
- Idem para o terceiro questionário.
- Interpretação dos resultados e elaboração dos relatórios.

A figura 2 apresenta uma visão contextual da coordenação e execução do processo.

O tema “reatores avançados”, no contexto acima descrito, foi objeto de consultas iniciais levantando-se aproximadamente 500 artigos. O material foi analisado com o duplo objetivo de esboçar a árvore de tecnologias e identificar os eventos e fatores que se concretizaram, ou configurados de forma favorável, deverão, com boa probabilidade, restaurar e sustentar a competitividade da opção nuclear.

Estas tarefas foram executadas por um grupo de quatro pessoas ao longo de várias sessões de discussão, *brainstorming* e diagramas de afinidade, intercaladas por etapas de estudo e preparação individual. Este trabalho gerou a base de conhecimento inicial e possibilitou a concepção, o planejamento do estudo e a redação inicial dos questionários.

Grande cuidado foi tomado na preparação dos questionários, de forma a garantir sua clareza e objetividade. Todos eles são precedidos por texto introdutório, que além de contextualizar as questões, sintetizava, também, a evolução ocorrida nas rodadas anteriores.

Com exceção das perguntas destinadas a colher novas alternativas para aumentar as listas apresentadas, ou para melhorar a redação destas, as questões foram sempre redigidas de modo a permitir alguma forma de quantificação e facilitar a monitoração da marcha para o consenso, ou da ocorrência de alguma anomalia, que necessitasse de tratamento especial.

Os indicadores usados para “definir consenso” e corte na seleção de alternativas foram previamente explicados aos especialistas e sua evolução, ao longo das rodadas, foi sempre relatada no texto introdutório. A tabela 1 sintetiza os critérios usados.

A APLICAÇÃO

E OS RESULTADOS DO PROCESSO

Resultados do Primeiro

Questionário

É importante observar que o grupo em grandes ATs não produziu uma classificação completamente, mutuamente exclusiva e, portanto, o conceito de árvore foi quebrado em dois casos nos quais uma mesma tecnologia aparece em duas ATs diferentes. O fato foi ressaltado aos do painel que insistiu em mantê-las assim, esclarecendo que, embora a designação fosse a mesma, trata-se, na verdade, de aspectos distintos de uma mesma tecnologia (figura 3).

Figura 2

Diagrama de contexto do processo

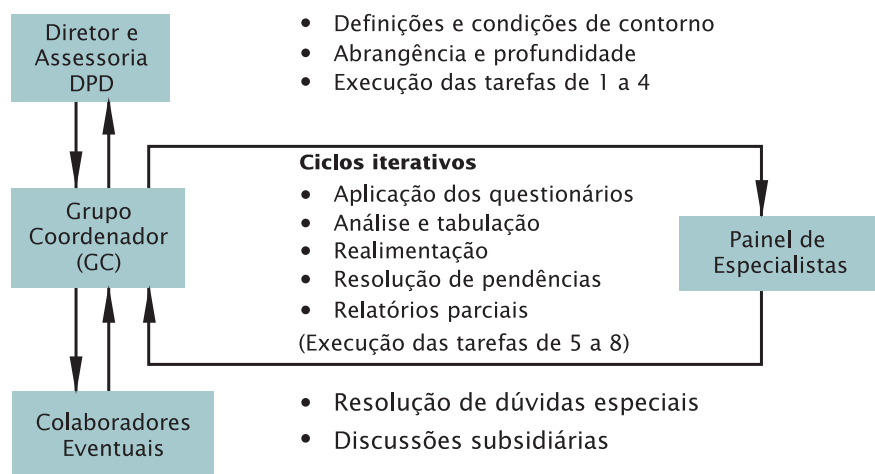


Tabela 1

Regras para a definição de consenso

Regras de Consenso	
Caso	Requisito
Questões envolvendo seleção do tipo passa ou não passa	$\geq 70\%$ de aceitação
Questões envolvendo graduação com escala numérica 1 a 5, 1 a 4, ou 0% a 100%. Calcula-se a média (m) e o desvio padrão (σ).	$(m - 2,8\sigma, m + 2,8\sigma) \leq 70\%$ da escala, ou que 85% das respostas em torno da média estejam numa faixa de 70% da escala

Figura 3

Consensuando objetivos e árvore tecnológica

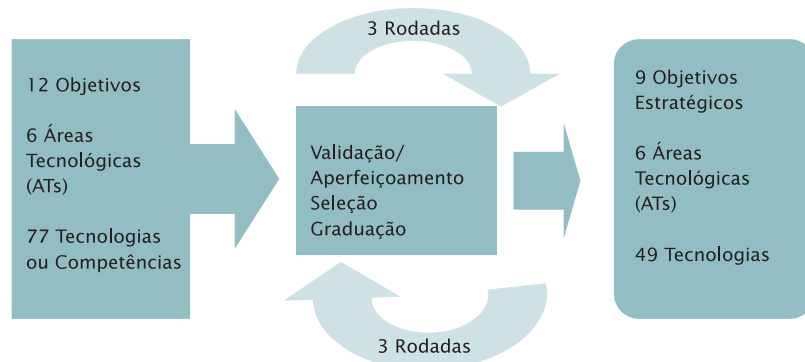


Tabela 2**Objetivos consensuados**

Objetivos Estratégicos	
1	Legislação e regulamentação estável
2	Padronização e projetos pré-licenciados
3	Redução de prazos e custos no projeto, fabric., constr., mont., comiss. e licenc.
4	Usinas com vida útil mais longa
5	Projetos com alto nível de segurança inerente
6	Facilidade e eficiência de operação, manutenção e supervisão
7	Alta disponibilidade
8	Ciclos de carregamento mais longos e maior aproveitamento do combustível
9	Minimização na geração de rejeitos em todas as operações

As tabelas 2 e 3 apresentam, respectivamente, os objetivos estratégicos e a árvore de tecnologias que foram consensuados.

Resultados do Segundo Questionário

A tabela 4 resume o resultado obtido. Foi usada uma escala de valores de 1 a 5 e selecionados como critérios os objetivos mais pertinentes, desde que avaliados acima de 3,5 e satisfazendo às regras de consenso. Vale destacar que inicialmente desejava-se usar apenas dois critérios para avaliar as tecnologias de cada AT, porém no caso das ATs 1, 2, e 4 a pontuação ficou muito próxima para que fosse, estatisticamente, razoável selecionar apenas 2 objetivos (figura 4).

Resultados do Terceiro Questionário

Esta etapa foi uma das mais ricas em relação às interações do grupo coordenador com os especialistas, e demandou muita atenção para resolver certas “anomalias”, que foram detectadas

Tabela 3**Árvore de tecnologias**

Áreas Tecnológicas e Tecnologias (competências)	
AT1. Reatores Avançados de Características Evolutivas (das gerações atuais)	
Reator PWR avançado (A)	Reator regenerador avançado
Reator BWR avançado (F)	Reator de segurança passiva
Reator PHWR avançado	Reator avançado de pequeno e médio porte
AT2. Novos Conceitos de Reatores Avançados (Inovativos)	
Reator de segurança passiva	Reatores intrinsecamente seguros
Reatores rápidos queimadores de actínídeos	Reator estimulado por acelerador
AT3. Segurança e Geração de Rejeitos em Reatores Avançados	
Dispositivos avançados de segurança	Projeto visando robustez a acidentes severos
Dispositivos de segurança passiva ou inerente	Redução de rejeitos de longa vida
Análise e realimentação das experiências operacionais	Projeto visando reduzir rejeitos radioativos e exposição ocupacional (J)
Procedimentos de mitigação de acidentes severos	Sistemas de monitoração e diagnose
Avaliação probabilística de segurança	Análise de fatores humanos
Simulação de acidentes severos	
AT4. Economicidade na Construção e Geração de Reatores Avançados	
Sistemas evolucionários avançados	Reatores de disponibilidade aperfeiçoada (I)
Combustível de queima estendida	Efetividade das decisões de investimento
Análise de extensão de vida	Tecnologia de extensão de vida da central
Gestão e monitoração do envelhecimento (H)	Pequenas plantas nucleares com co-geração
Construção modular	Segurança através da melhoria do desempenho humano
AT5. Interface Homem-Máquina, Fatores Humanos e Sistemas de Controle Avançados	
Controle e instrumentação avançados (B)	Tecnologia de fatores humanos
Tecnologia e sistemas de suporte à operação (C)	Sistemas de interface homem-máquina (D)
Validação e verificação de <i>software</i>	
AT6. Materiais para Reatores Avançados	
Ciclos de altas taxas de queima e conversão (E)	Plantas de teste de elementos combustíveis
Materiais para extensão de vida	Tecnologia de combustível MOX
Ciclo do tório de passe único	Ciclo do tório c/ equilíbrio auto-sustentável
Tecnologia de materiais para extensão de vida da planta	Tecnologia do conceito: vaziar antes de romper
Análise pós-irradiação	Plantas de alto fluxo p/ testes de materiais
Novos materiais	Tecnologia do conj. combustível e estrutura (G)

Tabela 4**Matriz de pertinência para avaliação das tecnologias**

Objeto número	Áreas Tecnológicas					
	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5	AT6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Índice de implicação da AT*	29,0	29,3	26,1	29,3	24,4	26

*Fornece uma indicação complementar do potencial de contribuição do AT para todos os objetivos (≤ 31).

e que serão comentadas no relatório final deste exercício (figura 5).

O julgamento nesta etapa foi baseado em dois aspectos: (i) o impacto que um grande progresso da tecnologia, em questão, teria no objetivo estratégico considerado; e (ii) se há indícios e quais as chances de tal progresso ocorrer nos próximos 5 a 10 anos. A relevância, neste caso, foi definida como o produto do impacto (escala de valores de 1 a 5) pelo índice de ocorrência avaliado com escala de 1 a 3 onde: 1 = improvável (<30%); 2 = razoavelmente provável (de 30% a 70%); e 3 = bastante provável (>70%).

Na figura 6 é apresentado um dos muitos gráficos que foram gerados para destacar a identificação das tecnologias mais relevantes, feita neste exercício. Nesta figura são apresentadas apenas as 10 mais relevantes, quando se considera, apenas, a média de suas relevâncias em relação aos critérios de julgamento.

COMENTÁRIOS FINAIS

O exercício foi conduzido com um painel de 15 pessoas e, por se tratar de um grupo de dimensões reduzidas, foi dada a diretriz que nunca se tivesse menos de 12 respondentes, em cada rodada, ou seja taxa de retorno de 80%. Lembrando que são comuns, relatos de taxas de retorno abaixo de 50%, pode-se ter idéia de que isto obrigou o grupo coordenador a um zelo redobrado e causou algum atraso em função de férias e viagens dos participantes.

Confirmando o que é registrado na literatura, se o processo for bem conduzido, com questões bem formuladas,

Figura 4

Definindo os critérios para selecionar as tecnologias críticas

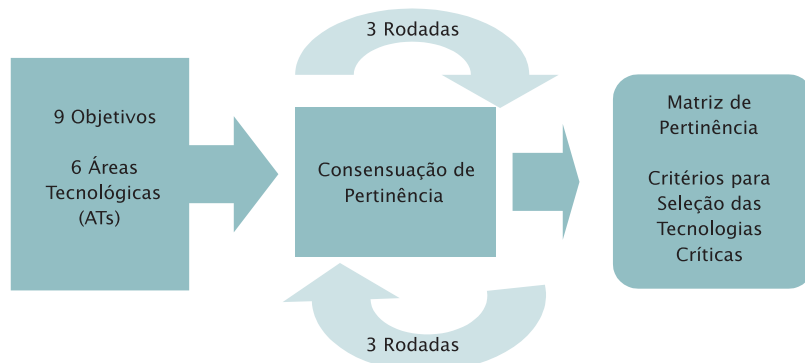


Figura 5

Identificando as Tecnologias Críticas

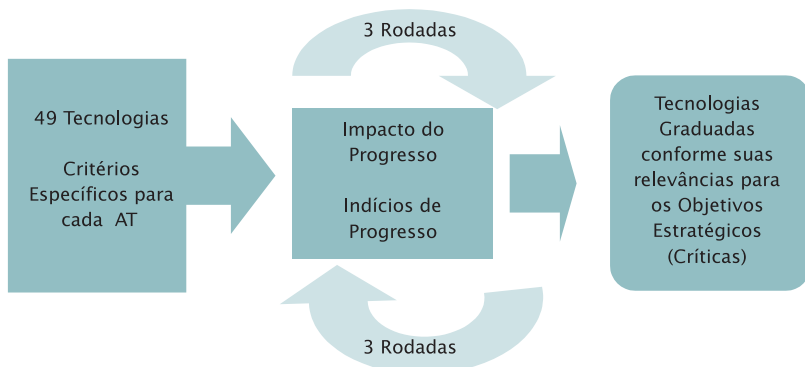
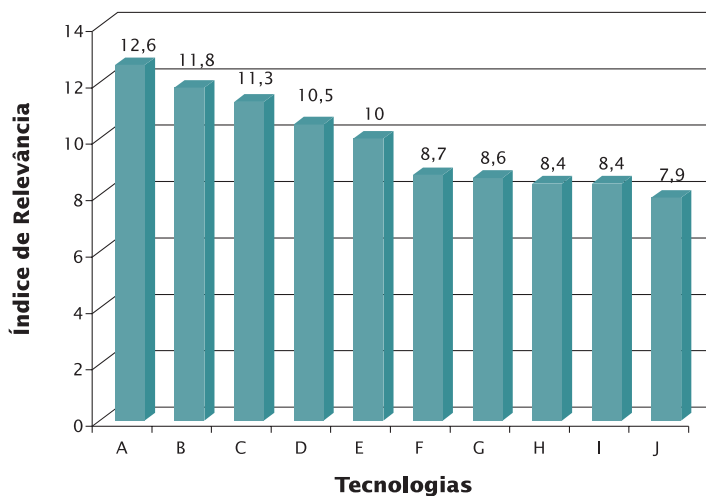


Figura 6

Tecnologias mais Relevantes no Contexto Geral



Obs.: a) Valor máximo do índice = 15, e b) As tecnologias, de A a J, estão identificadas, na tabela 3, em negrito.

análises perceptivas e realimentações objetivas, a convergência para o consenso se dá em duas ou três rodadas no máximo. Nem sempre há consenso, pois o item pode ser polêmico ou não existir uma base de conhecimento suficiente entre os especialistas para formação de uma opinião de grupo, mas essa situação fica bem caracterizada em duas ou três rodadas.

Uma boa análise da rodada inicial é essencial, nela todos os casos que estão afastados da regra de consenso devem ter suas distribuições e justificativas das respostas analisadas para distinguir-se três possíveis ocorrências:

- justificativas que indicam diferentes percepções da questão, provavelmente causada por ambigüidade de formulação. Neste caso, esclarecimentos adicionais e uma hábil reformulação podem, ainda, conduzir ao consenso;
- justificativas que indicam que, apesar da questão ter sido interpretada uniformemente, a diversidade de opiniões é muito grande. Neste caso, junto com o resultado numérico intermediário, um sumário dos posicionamentos mais bem construídos e plausíveis deve ser realimentado na esperança de se conseguir uma “fusão”, o que muitas vezes não ocorre; e
- respostas polarizadas, caracterizadas por uma distribuição bimodal. Neste caso as “cores” das justificativas de cada pólo devem ser realimentadas de forma bem nítida, pois nem sempre as diferenças são irreconciliáveis.

Todas as perguntas, ou blocos delas quando de mesma natureza, foram acompanhadas de uma questão solicitando uma auto-avaliação do especialista naquele assunto. Isto permitiu que

se obtivesse médias e desvios-padrão ponderados e não-ponderados, permitindo comparações interessantes e *insights* mais precisos para realimentar o painel. Na análise das questões mais delicadas procurou-se observar também a taxa de aproximação ao consenso a cada rodada, e a folga com que a regra de consenso foi atingida.

De uma forma geral, as tecnologias críticas, principal resultado deste estudo, deverão ser detalhadas, um pouco mais, em linhas de pesquisa e desenvolvimento, considerando nosso estado atual e possibilidades de cooperação internacional. Neste aspecto, há uma série de comentários que não serão discutidos neste artigo, porque não seriam de interesse do leitor.

REFERÊNCIAS

- [1] BARROSO, Antonio Carlos de O. Nuclear Energy in Latin America – Accomplishments and Perspectives. ANES/ENA 2000, Miami, USA, dez. 2000.
- [2] Joint IIASA-WEC Study, *Global Energy Perspective*, Cambridge University Press, 2000.
- [3] LAKE, James A. Foundations for the Fourth Generation of Nuclear Power. *Nuclear News*, nov. 2000.
- [4] GILBERT, Vince. Nuclear Industry Benchmarking Tools with a Future. *Nuclear Energy Institute*, ICONE 8, April 3, 2000.
- [5] NUCLEAR ENERGY INSTITUTE. Record – Setting Nuclear Power Plants Ready to Shoulder Winter Electricity Demands, NEI home page <http://www.nei.org> – December 2000.
- [6] NUCLEAR ENERGY INSTITUTE. The Outlook for Nuclear Business in a Competitive Electricity Business, NEI home page <http://www.nei.org>
- [7] EPRI Journal, v. 23, n. 1, p. 36-41, jan./fev. 1998.
- [8] UNDP. *Human Development Report 2000*. Oxford University Press, 2000.
- [9] ARGIRI, Maria and BIROL, Fatih. World energy to 2020: prospects and challenges, *Observer*, n. 215, p. 34-36, jan. 1999.
- [10] ARMSTRONG, J.Scott. “Standards and

Practices for Forecasting” in *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners* Norwel, MA: Kluwer Academic Publishers, Warthon-University of Pennsylvania, 1999.

- [11] ZIGLIO, Erio. “The Delphi Method and its Contribution to Decision-Making”, in *Gazing into the Oracle-The Delphi Method and its Application to Social Policy and Public Health*, Edited by Michael Adler and Erio Ziglio, Jessica Kingsley Publishers, London and Bristol, Pennsylvania, 1996.

Antonio Carlos de Oliveira Barroso
Kengo Imakuma

Diretoria de
Pesquisa e Desenvolvimento da
Comissão Nacional de Energia Nuclear

Cenários para o desenvolvimento do País

Uma metodologia proposta

*Gilberto Alves da Silva
Ronaldo Goytacaz Cavalheiro*

O homem aprendeu no decorrer de sua história a importância de olhar à frente. Explosões nucleares como as de Hiroshima e Nagasaki, no Japão, o levaram a se preocupar de uma maneira mais efetiva com o seu futuro. “Não se pode improvisar quando se deseja planejar de uma maneira eficiente” afirmam Gilberto Alves da Silva e Ronaldo Goytacaz Cavalheiro que neste artigo propõem uma metodologia de estudo prospectivo.

Sempre foi preocupação do homem o estudo do fenômeno social chamado guerra, desde suas origens até seus resultados, com o objetivo de evitá-la ou vencê-la.

Na Grécia antiga era freqüente a influência dos advinhos e dos feiticeiros nos rumos das guerras. Um exemplo é a consulta feita por Temístocles ao Oráculo de Delphos sobre sua sorte futura na batalha de Salamina, uma imperiosa necessidade de predição do futuro. Este exemplo justifica o nome hoje adotado como técnica inicial de um estudo prospectivo, o método de Delphi, largamente empregado na atualidade.

No início do século XX, o escritor inglês George Wells, durante uma conferência no Royal Institute of London, já propunha que os estudos econômi-

cos e sociais fossem realizados com vistas ao futuro. O escritor demonstrava essa preocupação por estar impressionado com os avanços tecnológicos sobre as estruturas políticas e sociais, ocorridos no final do século XIX e início do presente.

Nas transformações ocasionadas por esses avanços, Wells, em seus trabalhos, identificou a causa da ascensão do desenvolvimento dos EUA e as participações futuras do Japão e da União Soviética na política internacional. Mas não havia ainda uma metodologia que levasse à previsão do futuro.

Com o surgimento da ideologia comunista, na década de 1930, na União Soviética, do nazismo na Alemanha e do fascismo na Itália, as pessoas começaram a se preocupar com o futuro das

sociedades, mas esses fatos ainda não foram suficientes para originar métodos de exploração sistemática e científica do futuro e as iniciativas até então realizadas eram consideradas como pertencentes ao campo da ciência e ficção.

Contudo, pensadores como Aldous Huxley, em 1938, na obra *O Admirável Mundo Novo*, descrevia a configuração de uma futura sociedade de consumo extremamente ameaçadora, comandada por homens que tinham suas origens nas profetas dos laboratórios.

Mas os elementos que realmente incentivaram a evolução de uma futurologia e a conformação de um método de predição – a prospectiva – foram a Segunda Guerra Mundial e as teorias estratégicas do emprego de armas de destruição maciça, as armas nucleares.

Por exemplo, as explosões nucleares de Hiroshima e Nagasaki no Japão levaram o homem a se preocupar de uma maneira mais efetiva com o seu futuro, o futuro da humanidade.

A prospectiva, até o final da Segunda Guerra Mundial, manteve-se no campo teórico, não conseguindo passar para o campo prático face às dificuldades de se ter estudos que permitissem a compatibilização do que existia como instrumentos, com a teoria que estava se desenvolvendo.

Foram os governos, nos primeiros anos do pós-guerra, os responsáveis pelo desenvolvimento de métodos ou técnicas prospectivas, motivados por fatores como a guerra fria e a reconstrução da Europa, sobre os quais foram realizados estudos e trabalhos prospectivos.

Nos EUA predominaram a busca de soluções de problemas de caráter militar relacionados com a guerra fria e na Europa as preocupações com a sua reconstrução econômica. Surgiram, então, dois ramos dos estudos prospectivos: o militar e o econômico.

Hoje, métodos prospectivos fundamentados em modelos matemáticos têm-se mostrado eficientes para as análises e predições de futuros, em vários ramos das sociedades. Estamos vivendo uma época de avanços tecnológicos extremamente rápidos o que leva o planejador a necessitar de informações que lhe permita tomar decisões e estas só poderão ser eficientes se forem bem planejadas e para isso é necessário que estejam apoiadas em métodos que auxiliem a sua tomada de decisão.

Portanto, a identificação de cenários futuros é fundamental para que se te-

nha indicações de como as ações estratégicas serão implementadas e como corrigi-las no caso de desvios dos objetivos procurados.

PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NO SETOR DE C&T

O atual governo brasileiro, com o objetivo de diminuir o *gap* tecnológico que hoje existe entre o Brasil e os países avançados, resolveu ampliar os recursos destinados ao setor científico e tecnológico, fazendo uso dos fundos setoriais.

As explosões nucleares de Hiroshima e Nagasaki no Japão levaram o homem a se preocupar de uma maneira mais efetiva com o seu futuro

O montante de recursos é da ordem de um bilhão de reais, por ano, oriundos dos vários fundos: Ctpetro, Anel, Antel, Mineral, Espacial, Transportes e o “Programa Universidade – Empresa para Inovação”, o que representa dobrar os recursos aplicados para C&T. Com esta ampliação surge o seguinte desafio: Como planejar a aplicação de tais recursos? Quais as áreas, dentro da especificidade de cada fundo, que deverão ser priorizadas?

Para uma aplicação de recursos objetiva, é necessário que se identifique

os nichos científicos e tecnológicos que tenham competência adquirida em nosso País e que possam ser caracterizados como portadores de forte potencial para influir decisivamente nos rumos futuros do seu desenvolvimento. A identificação desses nichos científicos e tecnológicos poderá ser a garantia para a construção de um futuro próspero para a Nação brasileira.

Visando a identificação correta desses nichos e o acompanhamento de sua evolução dentro do espaço de tempo que se deseja, este trabalho propõe o uso de uma metodologia já posta em prática por Institutos de Pesquisa de renome internacional, como o Hudson Institute e empresas de renome como a Rand Corporation, além de se apoiar no conhecimento e na experiência de diversos pesquisadores, especialistas e *experts* brasileiros em cada um dos campos do conhecimento e da tecnologia, definidos pelo governo brasileiro como prioritários para receberem tais recursos.

DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

A presente proposta de trabalho pressupõe a existência de algumas áreas já definidas pelo governo federal como as prioritárias para o recebimento dos recursos captados, onde deverá ser buscada a identificação dos nichos científicos e tecnológicos.

Assim sendo, vejamos como ocorrerá o processo de identificação, segundo a metodologia proposta. Inicialmente, deverá ser constituído um grupo de trabalho com a participação de profissionais de nível superior, de preferência com conhecimento em Planejamento

Estratégico e Construção de Cenários. Esse grupo de trabalho será definido como a Equipe de Coordenação dos Estudos Prospectivos – ECEP. Caberá a essa equipe:

- A identificação das entidades de excelência nas áreas definidas pelo governo federal, bem como as personalidades de notório saber dessas áreas e entidades com reconhecida experiência, a fim de selecionar as listas de peritos de cada área que participarão do trabalho.
- A proposta inicial dos nichos científicos e tecnológicos que deverá ser encaminhada aos peritos de cada área para início dos estudos.
- Acompanhar todas as demais etapas de desenvolvimento dos trabalhos, atuando diretamente com os peritos de cada área.

Aos diversos peritos de cada área será solicitada a sua opinião sobre os nichos propostos pela ECEP, sua concordância ou não, e possível sugestão de novas inclusões ou exclusões, sem que a opinião de cada um influencie na opinião dos demais.

Após concluída a lista de nichos considerada prioritária pelos peritos e profissionais da ECEP, serão solicitadas pontuações de cada perito sobre as probabilidades de ocorrências de cada nicho, sobre a prioridade de cada nicho com a sua área respectiva e também sobre a auto-avaliação de cada perito em relação a seu conhecimento sobre cada um dos nichos em estudo.

Tais dados serão trabalhados pela ECEP, com o auxílio de um programa de computador que extrairá as médias das opiniões dos peritos, emitindo relatório para nova consulta aos peritos. Nessa nova consulta ou em consultas

subseqüentes, será solicitado a cada perito refletir sobre a possibilidade de se aproximar da média dos demais ou comunicar a razão da impossibilidade.

Após essas diversas rodadas em que é buscado o consenso dos peritos, serão selecionados os nichos considerados prioritários para cada área. Com base nesses nichos prioritários será elaborada a Matriz de Impactos Cruzados que

*Não se pode improvisar
quando se deseja
planejar de uma
maneira eficiente*

será também encaminhada aos peritos para que avaliem qual a influência que a ocorrência de um dos nichos prioritários acarretará na possibilidade de ocorrência de cada um dos demais.

Finda essa consulta, a ECEP, uma vez mais, manipulará os dados enviados pelos peritos, com o auxílio de programa em computador, gerando a relação dos Cenários mais Prováveis de cada uma das áreas prioritárias definidas pelo governo federal. Tais Cenários mais Prováveis serão a base para a escolha do Cenário Desejado para cada uma das áreas prioritárias.

Com essa metodologia proposta, a identificação dos nichos prioritários para recebimento dos recursos é obtida através de trabalho onde interagem os especialistas, estudiosos e *experts*.

CONCLUSÃO

O presente trabalho é uma proposta que visa dar algum subsídio ao planejador na sua tomada de decisão. Não se pode improvisar quando se deseja planejar de uma maneira eficiente. A execução de um trabalho dessa amplitude e importância exige a participação de profissionais de inteira confiança e competência, com inegável interesse maior no País, no seu engrandecimento e no seu desenvolvimento socialmente justo. O resultado de um trabalho dessa complexidade e consistência é de importância estratégica para o futuro do País e do seu desenvolvimento.

Nas próximas décadas nenhum país será suficientemente poderoso se não souber definir, com competência, onde investir e em que tecnologias e novos conhecimentos científicos. Essa definição é de tal importância para o país que é imprescindível que seja conseguida com o apoio e a participação do maior número possível de pessoas de notório conhecimento e experiência em cada uma das áreas prioritárias.

Tal decisão não pode ser feita, em hipótese alguma, em gabinetes fechados, pela cabeça de apenas alguns funcionários, por mais competentes que pareçam ou realmente sejam.

Gilberto Alves da Silva

D.Sc. em Engenharia Nuclear – França
e Engenheiro na Superintendência de
Captação e Cooperação Internacional
da FINEP

Ronaldo Goytacaz Cavalheiro

Consultor



Desafio Estratégico das Lojas Americanas

“Aventura.com” de uma empresa de varejo

Rodrigo Pereira Siqueira

O desenvolvimento de novas tecnologias digitais estão permitindo as empresas comerciais alcançarem vantagem competitiva com o uso da rede. Uma empresa pode obter diferenciação, redução de custo e eficiência nas atividades primárias tais como as de suporte. A Internet pode aumentar a velocidade e a precisão das comunicações entre fornecedores e distribuidores. Além disso, o baixo custo da Internet significa que empresas de todos os portes poderão ter vantagem na integração da cadeia de valor. Através do estudo de caso da cadeia de valor virtual das Lojas Americanas, que lançou-se na exploração do comércio eletrônico e de suas oportunidades, o autor mostra como as empresas de varejo estão cumprindo sua missão neste novo paradigma.

Há muita discussão sobre o potencial da Internet em expandir empresas e melhorar os negócios. O desenvolvimento de novas tecnologias da *web* permite as empresas comerciais alcançarem vantagem competitiva com o uso da rede. Podemos reconhecer isto facilmente, como descreve Rowley (1996)[1]: “Há uma publicidade exagerada relacionada à Internet e ao seu potencial de oferecer uma experiência virtual em diversos setores da sociedade.”

Mais do que o comércio eletrônico, a *web* fornece várias possibilidades de melhoria em nossas atividades, aumentando o valor oferecido aos nossos clientes, com a obtenção de maior eficiência na cadeia de valor e a possibilidade de se ter um novo e diferente relacionamento entre eles. Como Fraser, Fraser e McDonalds (2000)[2] confirmam: “O comércio eletrônico pode ser visto como a implantação de novos recursos com o objetivo de obter um desempenho melhor que os concorrentes.”

Novas formas de realizar as atividades de valor agregado tornam-se disponíveis com o surgimento das tecnologias da *web* e digitais. No momento, o que se apresenta é um novo paradigma no mercado de negócios que não pode ser negado. Desta forma, os gerentes podem encontrar formas exclusivas de negociação e obtenção de vantagem estratégica. Com este novo paradigma, até as empresas bem estabelecidas estão preocupadas em como competir neste ambiente turbulento.

Agora, há uma oportunidade para novos participantes e empresas antigas, na atividade industrial ou de serviços, anularem a vantagem competitiva das

grandes empresas tradicionais. Esses competidores podem produzir rapidamente novas cadeias de valor que utilizem fortemente as tecnologias da *web* e digitais para alterar a equação.

Para reagir de forma eficaz, as organizações têm de se adaptar ou até reduzir suas próprias cadeias de valor para este novo ambiente, se quiserem responder efetivamente a esta ameaça e sobreviver no futuro próximo. Este pensamento nos leva a crer que não adotar o comércio eletrônico e as tecnologias da *web* resultará, cedo ou tarde, na perda da competitividade.

Também é aceito que, “como um novo canal para transações comerciais, a utilização do comércio eletrônico irá abrir novas oportunidades e fontes de rendimento para as organizações que cuidadosamente estruturaram estas estratégias” (Fraser, Fraser e McDonald, 2000)[3].

O objetivo deste artigo é fornecer uma análise de como estas novas tecnologias mudaram a maneira como as empresas estavam acostumadas a competir, bem como esta parece ser a grande oportunidade para obter vantagem competitiva alterando as cadeias de valor para este novo ambiente de negócio e como é possível explorá-las no mercado virtual – chamada de Cadeia de Valor Virtual – como uma fonte de vantagem competitiva estratégica.

No entanto, abordaremos alguns pontos obscuros tais como: a utilização da tecnologia da *web* e a adoção do comércio eletrônico com sua nova cadeia de valor acarretarão em vantagens competitivas sustentáveis, ou será necessária a adoção de uma cadeia de valor virtual apenas para evitar a saída do mercado?

Este artigo inicialmente apresenta o conceito de cadeia de valor. Em seguida, explora o impacto do comércio eletrônico e das novas tecnologias da *web* nas cadeias de valor, assim como a necessidade de mudança para se tornarem mais competitivas. Além disso, estas atividades da cadeia de valor são abordadas em relação a como a Internet as modifica e pode beneficiar cada uma destas atividades. Por último, o artigo examina como a empresa brasileira de varejo – *Lojas Americanas* – tem transformado sua cadeia de valor tradicional em uma cadeia virtual, mais eficiente, para dominar e responder efetivamente a este novo paradigma competitivo.

A CADEIA DE VALOR

Apresentaremos o conceito de cadeia de valor e como ela influencia a competitividade de uma empresa. O conceito de cadeia de valor não é novo. A idéia da cadeia de valor tem como base a visão de processo das organizações, indústria ou serviço, como um sistema, cada subsistema feito com entrada, processo de transformação e saída. Elas envolvem a aquisição e consumo de recursos – dinheiro, trabalho, materiais, equipamentos, instalações, terreno, administração e gerenciamento.

Apresentaremos o conceito de cadeia de valor e como ela influencia a competitividade de uma empresa. O conceito de cadeia de valor não é novo e tem como base a visão de processo das organizações – indústria ou serviço – como um sistema, sendo que cada subsistema é feito com entrada, processo de transformação e saída. As cadeias de valor envolvem a aquisição e consumo

de recursos – dinheiro, trabalho, materiais, equipamento, instalações, terreno, administração e gerenciamento.

Proposto por Michael Porter, a cadeia de valor é um sistema (1985)[4] que identifica as diversas atividades individuais, no ponto de vista tecnológico e econômico, que a empresa executa para realizar seus negócios. Este modelo presume que todas estas atividades, que acontecem em uma empresa, agregam valor à ela e fornecem oportunidades para vantagem competitiva através da diferenciação ou redução de custos. Essas atividades são chamadas de “atividades de valor agregado”. A cadeia de valor identifica cada uma destas atividades e seus inter-relacionamentos.

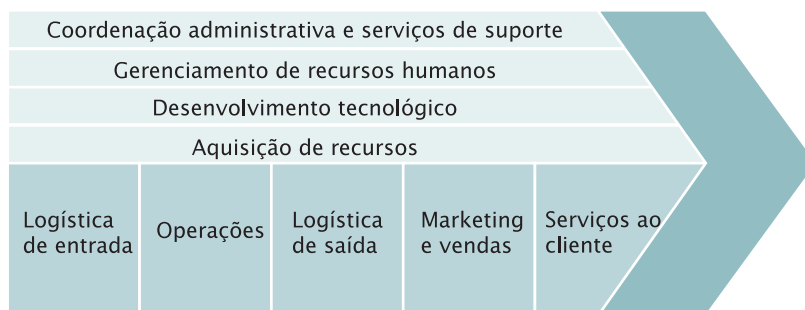
Os inter-relacionamentos surgem quando o modo de realização de uma das atividades influencia o custo ou a eficácia das outras. O valor agregado pela empresa é medido pelo preço que os clientes estão dispostos a pagar pelo produto ou serviço. O negócio é lucrativo quando o valor criado é superior ao custo do desempenho das atividades de valor agregado.

Porém, para obter vantagem competitiva sobre os concorrentes, a empresa pode executar estas atividades para possuir um custo mais baixo em suas operações ou para obter diferenciação, o que significa uma habilidade superior para satisfazer as necessidades do cliente, permitindo à empresa cobrar um preço adicional, chamado preço *premium*. Desta forma, podemos afirmar como as atividades da cadeia de valor são desempenhadas, determinam os custos e afetam o lucro da empresa.

Estas atividades de valor agregado

Figura 1

Cadeia de valores de Porter



podem ser separadas em dois grupos:

- **Atividades primárias** – refere-se às atividades que contribuem diretamente para o desenvolvimento de um produto ou serviço, como o suporte pós-venda.

- **Atividades de apoio** – refere-se a todas as outras atividades que permitem a ocorrência de atividades primárias.

As atividades primárias são classificadas em:

- **Logística de entrada** – envolve relacionamento com fornecedores e inclui todas as atividades exigidas para recebimento, armazenamento e distribuição de matéria-prima para cada produto ou serviço.

- **Operações** – todas as atividades exigidas na transformação de insumos em produto final ou serviço.

- **Logística de saída** – inclui as atividades de coleta, armazenamento e distribuição do produto final ou serviço.

- **Marketing e vendas** – atividades que fornecem informações aos compradores sobre produtos e serviços que induzem o cliente à compra e facilitam a transação comercial.

- **Serviços ao cliente** – inclui as ativida-

des que aprimoram e/ou mantêm o valor do produto, mesmo depois da venda.

As atividades de apoio são descritas a seguir:

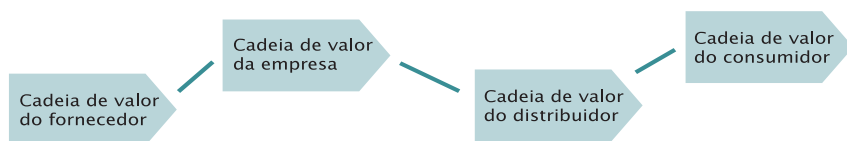
- **Compra** – é a aquisição de insumos ou recursos, tais como matéria-prima e ativos para a empresa.

- **Gerenciamento de recursos humanos** – consiste em todas as atividades que envolvem recrutamento, seleção, treinamento, desenvolvimento, dispensa ou férias e remuneração.

- **Desenvolvimento tecnológico** – esforços para melhorar o produto ou o processo da empresa, ligados ao equipamento ou aquisição de conhecimento tecnológico.

- **Infra-estrutura, também chamada, coordenação administrativa e serviços de suporte** – atende às necessidades da empresa e une os diferentes setores, consiste em departamentos como gerência geral, planejamento, finanças, contabilidade, jurídico, garantia da qualidade e gerência, assuntos públicos e relações governamentais.

Porter aprofundou seus estudos e nos apresentou o conceito de sistema de valor. Este conceito inclui as cadeias

Figura 2**Sistema de valores**

de valor do fornecedor, do distribuidor e do cliente final. A empresa pode criar uma vantagem competitiva através da otimização da conexão com a cadeia de valor do fornecedor, distribuidor e do consumidor (Porter, 1985)[5].

É claro que os benefícios não são apenas para um participante. Todo o sistema obtém valor para cada cadeia quando há uma conexão integrada e efetiva entre os participantes do sistema de valor. As tecnologias da *web* têm facilitado a melhoria de cada cadeia de valor e a integração do sistema. Vamos analisar esta questão mais profundamente.

A TECNOLOGIA DA WEB E SEU IMPACTO NA CADEIA DE VALOR

O surgimento de novas tecnologias da *web* tem influenciado extraordinariamente o modo como as empresas estavam acostumadas a competir, e esta influência está crescendo muito rápido. Uma empresa pode obter diferenciação, redução de custo e eficiência nas atividades primárias tais como as de suporte.

Aldrich (1999)[6] afirma de modo inteligente que: “cadeia de valor e cadeia de suprimento são conceitos relativamente familiares. A característica digital da cadeia de valor é que está permitindo maneiras extraordinárias de

criação de novos valores e a redução a custos mínimos”.

A Internet pode aumentar a velocidade e a precisão das comunicações entre fornecedores e distribuidores. Além disso, o baixo custo da Internet significa que empresas de todos os portes poderão ter vantagem na integração da cadeia de valor.

Fraser, Fraser e McDonald (2000)[7] relataram uma visão geral de como a empresa pode obter vantagem competitiva através da adoção do comércio eletrônico e com a utilização de tecnologias da *web*. Sua relação com a cadeia de valor e com o sistema de valor é extraordinária:

- A redução dos custos intermediários associados às atividades de atacado e varejo.
- A habilidade de reduzir custos associados com a compra pela contenção de tempo e esforço envolvido nas operações de logística e fornecimento.
- Melhoria na obtenção e processamento de informação que permite aperfeiçoar o gerenciamento da cadeia de suprimento (mais do que isso, como as informações sobre os clientes permitem um esforço de marketing mais eficiente¹).
- A chance de expansão de participação no mercado e/ou desenvolvimento

de novos mercados pela redução de custos de convergência e processamento de informação das necessidades de consumidores existentes e em potencial.

Para ter uma ampla compreensão de como as tecnologias da *web* podem beneficiar cada atividade de valor agregado, devemos analisar cada uma delas:

■ **Logística de entrada** – pode ser apoiada pela tecnologia da *web* ao estabelecer comunicações entre os negócios. Os fornecedores e consumidores estão conectados resultando numa redução dos custos gerais indiretos; alguns até mudando para compras *on-line*. Existem muitos fornecedores no âmbito das empresas na *web*. Os benefícios a serem adquiridos incluem o acesso fácil e eficiente aos fornecedores, atualização constante de política de preços, rápida mudança de posição nos pedidos de compra, melhoria no planejamento de produção, redução de inventário, acesso direto à especialização e resolução rápida dos problemas. A empresa tem acesso agora à vantagem competitiva na base de custos de matéria-prima, rapidez na entrega e mais confiança. É um claro reconhecimento de que as tecnologias da *web* podem apoiar este objetivo.

■ **Operações** – recebem valor da Internet através de comunicações internas aprimoradas. Uma nova tendência das empresas é o desenvolvimento e a implementação de uma Intranet, que é uma rede de trabalho interna baseada em tecnologias da *web*. Os benefícios a serem obtidos incluem economia em telecomunicações, melhor conexão com os consumidores e parceiros comerciais, a promoção de reconhecimento global, facilidade de *joint ventures* e

parcerias, redução do tempo de desenvolvimento de produtos e serviços, contratos de trabalho flexíveis, equipes de trabalho virtuais e aumento no fluxo de comunicação entre os empregados. A empresa agora possui acesso à vantagem competitiva de alcance internacional, flexibilidade e efetividade nas atividades baseadas na informação e aumento da produtividade.

■ *Logísticas de saída* – têm alcançado seu maior benefício pela Internet através do estabelecimento dos canais de distribuição. No caso do *software*, outros produtos ou serviços baseados na informação, a real distribuição do produto pode ser feita diretamente pela Internet. Isto resulta na redução significativa de tempo e dos custos de armazenamento e distribuição. Não podemos esquecer que a redução de custos realizada na área de logística de saída pode ser utilizada em outras áreas necessárias da cadeia de valores.

■ *Marketing e vendas* – talvez seja a área mais conhecida de aplicação da *web*, devido às suas características interativas, tridimensionais e multimídia. A Internet oferece às empresas recursos para expansão dramática de seus mercados, possibilitando o contato com novos consumidores *on-line* e a criação de uma demanda global. Em alguns casos, os clientes podem fazer um *test drive* do produto antes da compra. As pesquisas de mercado das preferências do consumidor são frequentemente realizadas através do preenchimento de questionários. As bases da vantagem competitiva são o crescimento na participação do mercado, as margens de custo mais baixas, o desenvolvimento de novas maneiras de obtenção de in-

formação do consumidor e a implementação de um banco de dados de *marketing* efetivo.

■ *Serviços ao cliente* – têm obtido uma melhoria considerável. Com a Internet, as empresas podem fornecer serviços 24 horas por dia, sete dias por semana em todos os fusos horários sem incorrer no custo de trabalho e 24 horas em todas as regiões. Os clientes têm acesso direto a documentos com guia de soluções de problemas, respostas às perguntas mais frequentes, avisos de lançamentos de produtos, entre outros. A principal razão deste sucesso é o fato de que agora o cliente tem controle sobre o serviço, o que é uma característica da Internet. A base da vantagem competitiva é a melhoria da satisfação do cliente.

As atividades de suporte também têm se beneficiado com as tecnologias da *web*:

■ *A área de Recursos Humanos* – pode ser beneficiada pela Internet. O recrutamento na Internet tem sido bem-sucedido devido ao acesso aos mercados globais. As empresas podem disponibilizar oportunidades de trabalho através de suas páginas da *web* e podem pesquisar diversos bancos de dados, nos quais os currículos estão sendo apresentados.

■ *O Desenvolvimento tecnológico* – é capaz de executar uma grande quantidade de pesquisa de dados e informações, pois agora elas estão disponíveis *on-line* e as empresas estão trabalhando em conjunto para compartilhar opiniões. As equipes de pesquisas virtuais podem ser facilmente criadas para dar apoio aos esforços de pesquisa e desenvolvimento.

■ *As atividades de infra-estrutura* – podem obter vantagem na utilização

da tecnologia da Internet interna e externamente. Uma intranet pode melhorar as comunicações internas e depois fornecer aos gerentes comentários diretos relacionados ao desempenho. A área financeira pode obter, rapidamente, informações sobre mercados de capitais e até gerenciar o risco de mercado da empresa por meio de *softwares* disponíveis na Internet.

A “AVENTURA.COM” DE UMA EMPRESA DE VAREJO BRASILEIRA

As Lojas Americanas são uma empresa brasileira de varejo bem estabelecida, localizada em São Paulo, com filiais por todo o País, que lançou-se na exploração do comércio eletrônico e de suas oportunidades. Obviamente, há um interesse crescente no comércio eletrônico, além do reconhecimento de que o varejo eletrônico irá crescer e se estabelecer, numa realidade próxima. Como podemos ver: “toda a indústria de varejo está em um estado acurado de incerteza. Dentro de cada empresa, em cada reunião de associação comercial, em cada categoria de produto, o comércio eletrônico e suas implicações são o assunto principal” (Christensen e Tedlow, 2000)[8].

Rowley (1996)[9] identifica algumas das vantagens do varejo na Internet:

■ Pequenas (e grandes, como as Americanas)² empresas podem aumentar seu alcance.

■ Eliminam custos proibitivos de entrada para diversas indústrias.

■ Aperfeiçoamentos de *hardware* e *software* permitem a melhoria das interfaces e da funcionalidade.

■ Informação *on-line* é a tendência atual.

- A interação com clientes representativos e pedido de compra imediato tornam-se possíveis.
- Eliminam custos associados a loja, vendedores e possivelmente alguns custos de armazenamento.
- Comparado com catálogos convencionais não há custos de impressão e de correio e a informação pode ser modificada e atualizada rapidamente.
- Consegue-se uma cobertura de propaganda muito mais ampla com um gasto relativamente menor.

A missão do varejo é reconhecida como: “disponibilizar o produto certo no lugar certo e na hora certa” (Christensen e Tedlow, 2000)[10]. A maneira como as empresas de varejo estão cumprindo sua missão está mudando.

Quando o *site* foi colocado *on-line* em setembro de 1999 (Computerworld, 2000)[11], a empresa tinha em mente ser a líder em comércio eletrônico no mesmo ano.

A empresa conta com uma infra-estrutura que custou 10 milhões de dólares e esta aventura foi planejada por seis meses, antes do *site* ser lançado.

A decisão foi criar uma empresa com estrutura própria e independente da loja física. Segundo Pedro Donda, CEO da empresa, apesar de usar a mesma marca, tratam-se de duas empresas diferentes com duas atividades diferenciadas. Mas as Lojas Americanas tiveram que criar uma nova cadeia de valores para competir e aproveitar as oportunidades neste novo mercado, o *marketspace*.

Para evitar erros, a idealização da loja virtual foi feita através de uma pesquisa com os *prospects*. A informação coletada foi utilizada para criar a loja e toda a gama de serviços, produtos e facilidades que deveriam ser oferecidas ao cliente. Donda acrescenta: “Nossa primeira ação foi a definição sobre como iríamos executar nossas ati-

vidades em áreas tradicionais como finanças, recursos humanos e marketing na nova estrutura da *web*.”

Vejamos algumas características gerais da cadeia de valor virtual, desenvolvidas pelas Americanas, para desempenhar no mercado virtual (*marketspace*):

Alguns pontos são notáveis. Donda afirma que o ponto principal da estrutura é a integração entre os bancos de dados, ERP, WMS e a central de atendimento. Esta integração permite que todos os pedidos cheguem ao centro de distribuição com códigos de barra, com os itens escolhidos e suas posições nas prateleiras. Uma verificação e uma lista fazem a checagem, que também indica onde o pedido deverá ser entregue.

O centro de distribuição, operado pela Penske, utiliza o sistema WMS, hospedado em Sun Solaris em banco de dados Oracle. Cinco empresas, tais como Correios (Sedex), Total, QuickAsair

Tabela 1

Sistema de valor da Americanas

Atividades de suporte	Ligação com a cadeia de suprimentos	Atividade primária					Ligação com a cadeia de distribuidores
		Logística de entrada	Operações	Logística de saída	Marketing e vendas	Serviços	
Aquisição	Redução de custo, Padrão de qualidade	Capital	Grande parte do sistema é integrado por <i>links</i> de 4 mbps Netstream		8.000 itens expandindo para 30.000	Garantias	Sedex, Total, QuickAsair, Speedy
Desenvolvimento tecnológico	Suporte a tecnologias da <i>web</i>	Projetos de <i>Know-how</i> da <i>web</i>	Apple Web Objects operando Sun Solaris e banco de dados Oracle 8i	Operado por Sistema Penske VMS, hospedado em plataforma Sun Solaris com banco de dados Oracle	SSL (Secure Sockets Layer), criptografia dos pedidos, Banco de dados de marketing em construção	<i>Test drive</i> do produto	<i>Link</i> pela Telefônica
Recursos Humanos	Treinamento TQM e de <i>software</i>	Recrutamento <i>on-line</i>	Desenvolvimento de equipe	Treinamento de <i>software</i>	Goodwill	Atendimento pós-venda	Negociação
Infra-estrutura	Avaliação do controle de qualidade dos fornecedores	Gerenciamento do inventário: ERP com um módulo de integração de operadores de cartão de crédito	Hospedagem e operação do sistema pela Dedalus sob o gerenciamento da equipe das Americanas	Tempo máximo de seis dias	Pagamento via cartão de crédito, boleto bancário e cheque eletrônico	Suporte <i>on-line</i> ao cliente-central de atendimento (solução Vantive) 0800 fornecida pela Embratel	Pesquisa de mercado

e Speedy, fazem a entrega. “Dependendo do tamanho, peso e da distância o sistema define a melhor empresa para fazer a entrega”, explica Donda. Temos garantido 98% de entregas bem-sucedidas em um tempo máximo de seis dias em qualquer parte do País.

Podemos aprender uma lição no texto lido acima. A vantagem competitiva da utilização da *web* e na construção de uma nova cadeia de valor é reforçada por uma conexão efetiva entre as atividades de valor agregado. As Americanas estão se posicionando com sucesso.

Porter (1999)[12] esclarece que a escolha do posicionamento determina não apenas quais atividades a empresa irá executar e como ela configurará as atividades individuais mas, também, como elas se relacionam. Enquanto a efetividade operacional refere-se à obtenção da excelência em atividades ou funções individuais; a estratégia refere-se à combinação de atividades.

Como podemos ver, a estratégia das Lojas Americanas envolve todo um sistema de atividades, uma nova e sinérgica cadeia de valor, que possibilita a obtenção da vantagem competitiva, devido a forma de como suas atividades se enquadram e reforçam umas às outras.

As facilidades permitidas pela tecnologia da *web* tornaram isto possível. O custo e a eficiência das atividades podem ser otimizados com a utilização e adaptação da cadeia de valor ao *marketspace*, como vimos anteriormente. Agora, as Americanas estão investindo mais de 40 milhões de dólares – mais do que o seu total em marketing – no centro de distribuição e no início das atividades na Argentina e no México.

Há uma pergunta que devemos fazer:

a adoção de uma cadeia de valor virtual leva a uma vantagem competitiva sustentável? Não, ela não leva. Ainda que a utilização da tecnologia da *web* aumente o valor de todo o sistema de valor, não podemos afirmar que a vantagem competitiva irá durar para sempre. Por falar nisso, qual vantagem competitiva dura para sempre? Rowley (1996)[13] analisa: “Se a adoção do comércio eletrônico confere vantagens sustentáveis dependerá do quão fácil será para os competidores replicar tais soluções.”

Mas para um competidor ser melhor que seu concorrente, sob o ponto de vista de valor, é preciso mais do que a utilização das mesmas soluções, mais do que a cópia de atividades:

“A estratégia adequada entre as muitas atividades é fundamental não apenas para a vantagem competitiva mas também para a sua sustentabilidade. É mais difícil para um concorrente adaptar-se a uma ordem de atividades interligadas do que meramente copiar uma abordagem particular de esforço de vendas, adaptar-se a um processo tecnológico ou replicar uma série de características de produtos ou recursos. Os empregos gerados em sistemas de atividades são mais sustentáveis do que os gerados em atividades individuais” (Porter, 1999).[14]

Não há dúvida sobre os benefícios das tecnologias da *web* em relação à cadeia de valor das empresas e pelo fornecimento de excelentes formas de fluxo de informação, redução de custo, diferenciação e comunicações entre os negócios. As empresas, cedo ou tarde, irão experimentar os benefícios da adoção de uma cadeia virtual. “O fato de que algumas empresas não fazem ne-

gócios eletronicamente não as afetará a curto prazo. Mas, posso ver que não fazer negócios eletronicamente nos próximos 18 meses será uma enorme desvantagem” (PC Dealer, 1999)[15].

Ao adotar uma cadeia de valor virtual, vivenciaremos muitas maneiras de adquirir a própria forma de competir, diversas fontes de valor agregado para nossa empresa e muitas dificuldades por parte da concorrência em imitar toda a cadeia de valor. As empresas precisam pensar seriamente sobre sua própria estratégia, fornecendo um novo, único e relevante valor para seu próprio sistema de valor e para os seus clientes.

NOTAS

1. Nota do Autor
2. Nota do Autor

BIBLIOGRAFIA

- [1],[9],[13] ROWLEY, Jennifer. *Retail and Shopping on the Internet*. 1996, International Journal of Retail & Distribution Management, Volume 24, number 3, pp. 26-37.
- [2],[3],[7] FRASER, John and FRASER, Nuran and McDonald, Frank. 2000. *The strategic challenge of electronic commerce*. Supply Chain Management: An International Journal, volume 5, number 1, p. 7-14.
- [4],[5] PORTER, Michael E. *Competitive Advantage*. 1985, The Free Press, New York.
- [6] Douglas, F. Aldrich. *Dominando o Mercado Digital*, 2000. Makron Books, São Paulo.
- [8],[10] CHRISTENSEN, Clayton M. and TEDLOW, Richard S. *Patterns of Disruption in Retailing*. 2000, Harvard Business Review, January-February 2000, p. 42-45.
- [11] Computer World, 2000– Edição 317-10 de Abril.
- [12] PORTER, Michael E. *Competição*. 1999, Campus. Rio de Janeiro.
- [15] PC dealer. *To e or not to e*, 2000. PC Dealer, 27 January.

Rodrigo Pereira Siqueira

rpsiq@uol.com.br

Professor da ESPM-RJ e consultor de empresas nas áreas de Marketing e Estratégia



Educação para a cidadania

Desenvolvimento regional do nordeste goiano sob a ótica do conhecimento

Regina Beatriz Simon Yazigi

Dentre os mais difíceis desafios, neste novo paradigma que se afigura, está o relacionado com o desenvolvimento regional, em função das limitações das regiões subdesenvolvidas em termos de competitividade global. Buscar soluções originais e criativas, como sensibilizar a população a participar do processo de transformação na busca de seu desenvolvimento é uma das propostas apresentadas por Regina Beatriz Simon Yazigi neste artigo.

O nordeste de Goiás é, sem dúvida, a região mais pobre do estado sendo por isso chamada de “corredor da miséria”. É composta de 20 municípios que necessitam de ações em todos os setores. Faltam estradas, energia, água tratada e saneamento básico. É uma região belíssima, que apesar de infraestrutura econômico-social precária, possui grande potencial turístico. Nela estão situados a Chapada dos Veadeiros e o Parque Estadual de Terra Ronca com a maior caverna da América Latina.

Analisando os programas elaborados para a região, verifica-se a grande dificuldade do governo na sua implementação, uma vez que as ações de infraestrutura requerem grande volume de recursos e são obras de longo prazo. Com isso, o governo realiza apenas ações emergenciais, apesar do planejamento e vontade política.

O planejamento regional, no Brasil, a partir da Segunda Guerra Mundial, levou em conta os desequilíbrios entre as regiões, adotando medidas para di-

minuir o crescimento desordenado das metrópoles e povoar as regiões com menor densidade demográfica do País. Foram criadas agências de desenvolvimento, formando-se regiões pólos de desenvolvimento.

Algumas perguntas são inevitáveis ao se pensar em plano de desenvolvimento regional:

■ De que forma se pode integrar e desenvolver uma região, de modo sustentável, com os escassos recursos de que dispõe o Estado?

■ Como levar uma população a enfrentar as vicissitudes da escassez local e da falta de insumos?

■ Como diminuir as diferenças existentes entre as regiões mais pobres e as mais ricas, as menos e as mais desenvolvidas?

A partir do segundo mandato do Governo Fernando Henrique Cardoso (1998), foi apresentada uma proposta de desenvolvimento do País através dos macroeixos estruturantes da economia.

Na região Nordeste de Goiás foi utilizado, na década de 1980, o planejamento através do fortalecimento de cidades-pólos, como Posse, Campos Belos e Alto Paraíso. Recentemente foi lançado o Programa Nordeste Novo, orientado pelos eixos estruturantes de desenvolvimento socioeconômico da região.

Hoje se afigura um novo paradigma de desenvolvimento devido à globalização. Estamos em um momento de transformações das normas e padrões tradicionais, com oportunidade de renovação e superação das barreiras. Todas essas transformações criam oportunidades e geram desafios. Dentre os mais difíceis, aparentemente, está o relacionado com o desenvolvimento regional, em função das limitações das regiões subdesenvolvidas em termos de competitividade global. Neste contexto, devemos buscar soluções originais e criativas em função das crises financeiras que vivenciamos.

Faz-se necessário uma abordagem alternativa que possa levar o desenvolvimento à região, apesar da falta de recursos e de infra-estrutura econômica.

A grande diferença entre a Região Nordeste e as demais regiões desenvolvidas do Estado, não está apenas na

pobreza e falta de investimentos, mas, principalmente, na defasagem de conhecimento.

Não basta que o governo leve infraestrutura socioeconômica, é necessário sensibilizar a população a participar do processo de transformação na busca de seu desenvolvimento, deixando o Estado de ser assistencialista e passando a ser a ponte de ligação entre a população e as oportunidades de renovação e superação dos obstáculos.

Essa mudança de pensamento e comportamento deve vir através do conhecimento da sua realidade e das outras realidades existentes e das informações que só a educação, seja ela formal ou não, pode fornecer.

O conhecimento é fundamental em todos os esforços de desenvolvimento. As condições locais são importantes para o êxito dos programas e os moradores possuem o melhor conhecimento sobre as condições locais. O desafio consiste em combinar o conhecimento local com as experiências de outras regiões mais desenvolvidas.

O Nordeste Goiano precisa se conectar com as outras regiões do Estado, através da capacidade de criar e absorver conhecimentos. Precisa buscar sua própria realidade, compará-la a outras e adaptar tecnologias para a melhoria das condições de vida da sua gente.

A educação formal eficiente aumenta a capacidade de aprender e interpretar informações e deve ser aberta a inovações e ao conhecimento para proporcionar desenvolvimento econômico.

O conhecimento obtido com a utilização de tecnologia mais avançada, adaptada ao processo tradicional e levando-se em conta as restrições locais

e insumos alternativos, promove o desenvolvimento sustentável.

Para maior aproveitamento das oportunidades, resultantes da adoção de melhores práticas, é preciso contar com incentivos e instituições apropriadas, bem como esforços locais para adquirir, adaptar e utilizar efetivamente o conhecimento. É necessário buscar a confiança dos beneficiários para o processo de selecionar, aplicar e adaptar o que for mais apropriado à sua situação.

O grande desafio na realidade, não é levar aos centros urbanos esse conhecimento, mas fazê-lo chegar ao pequeno produtor, ao pobre, aos que necessitam inclusive de informações básicas de saúde e técnicas de sobrevivência.

Faz-se necessária a difusão do conhecimento através dos meios de comunicação, dos líderes comunitários locais, instituições públicas e privadas, eventos regionais, incentivo governamental, enfim, um levante de esforços de todos os envolvidos e interessados na melhoria da qualidade de vida dos habitantes do nordeste goiano.

Regina Beatriz Simon Yazigi

Economista, especialista em Políticas Públicas e Administração Financeira, Assessora Técnica da Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás.

PRÊMIO FINEP DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

O Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica visa estimular os esforços inovadores das empresas no campo tecnológico, principalmente, projetos que gerem resultados de impacto para a sociedade brasileira. Dessa forma, a FINEP desenvolve uma ação de sensibilização no ambiente empresarial, induzindo-o a ampliar seus investimentos na área tecnológica em consonância com a política operacional da empresa e diretrizes do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A entrega do Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica 2000 – etapa nacional – foi realizada no dia 22/11/2000, no auditório SESI – FIRJAN – Rio de Janeiro e contou com a presença de várias personalidades do setor de C&T. Foram inscritos 279 projetos, destacando-se o setor médico hospitalar e a participação de universidades. Prova disso é o primeiro lugar conquistado pela empresa catarinense Nano Endoluminal Ltda., na categoria produto e pela mineira Biobras S/A, na categoria processo.

Até o final de janeiro deverá ser aprovado o regulamento para o Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica 2001. Mas já se sabe que o período de apresentação da candidatura vai de março a junho. Poderão participar empresas e instituições públicas ou privadas, com sede no País.

► <http://www.finep.gov.br>

ERRATA

No expediente da revista INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL número três, o nome da editora e tradutora de textos não é Terezinha Gomes, mas sim Terezinha Costa. ■

INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL agradece a Lawrence Gerrer, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD – por ceder os direitos de publicação do primeiro capítulo do relatório *A Economia da Informação Emergente*, publicado na edição número quatro da revista. O relatório foi originalmente publicado, em inglês, pela OECD, com o título *Towards a Global Information Society*. Copyright © OECD, 1997.

REVISTA INTERNACIONAL SOBRE CAPITAL INTELECTUAL

Journal of Intellectual Capital é uma publicação internacional, trimestral, formada por um corpo editorial experiente, que se dedica a apresentar as pesquisas mais recentes e as melhores práticas desenvolvidas em instituições públicas, privadas e nas universidades, abrangendo todos os aspectos do uso do capital intelectual, no contexto da moderna economia do conhecimento, para ganhar vantagem competitiva.

O periódico examina como as organizações estão desenvolvendo estratégias para maximizar o valor do seu capital intelectual e quais as ferramentas, técnicas e processos são utilizados para identificar, administrar e demonstrar este capital.

É a primeira revista internacional, com *peer-review*, dedicada ao intercâmbio das mais recentes pesquisas e informações sobre a criação, identificação, gerência e avaliação do capital intelectual nas organizações.

► <http://www.mcb.co.uk/portfolio/jic/jourinfo.htm>

PROCESSOS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

A conferência “Estruturando Processos de Inteligência Competitiva para dar Suporte à Tomada de Decisão e Antecipar-se às Ações da Concorrência”, promovida pelo IBC, estará acontecendo nos dias 27 e 28 de março, no Residence Green Place Flat, em São Paulo.

O encerramento será com o *workshop* interativo “A Contribuição de *Business Intelligence* no Desenvolvimento da Inteligência Competitiva”.

Confira alguns dos assuntos a serem abordados:

- Estruturação da organização para a coleta e compartilhamento de informações.
- Acompanhamento do comportamento e tendências de mercado e obtenção de subsídios necessários para desenvolver estratégias.
- Monitoramento da concorrência e definição de ações para garantir o *market share*.
- Comprometimento da alta direção com o processo de inteligência de mercado.

► <http://www.ibcbrasil.com/mb3143>

INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL

NÚMERO 5 ■ OUTUBRO DE 2000
ISSN 1517-3860

Publicação trimestral do CRIE
Centro de Referência em Inteligência
Empresarial da Coppe/UFRJ



Editores

Antonio Carlos de Oliveira Barroso
Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti
Vania Hermes de Araújo

Equipe editorial

Elisabeth Braz Pereira Gomes
Raquel Borba Balceiro

Conselho editorial

Anne-Marie Maculan
Claudio D'Ipólito de Oliveira
Einstein Lemos de Aguiar
Elisabeth Braz Pereira Gomes
Fernando Flávio Pacheco
Fernando Paulo Guimarães de Castro
Guilherme Ari Plonski
Helena Lastres
Lia Hasenclever
Luis Antonio Joia
Paulo Roberto Krahe
Paulo Lemos
Renata Lebre La Rovere
Sarita Albagli
Suzana Fernandes da Costa

Projeto gráfico

Ana Claudia Ribeiro

Diagramação

Livia Krykhtine

Edição de textos

Adriana Barbosa Lima

Tradução de textos

Maria Claudia Chagas

Revisão

Elisa Sankuevitz, Débora Barros,
Marília Oliveira e Zilma Barbosa

Marketing e assinaturas

E-papers Serviços Editoriais
<http://www.e-papers.com.br>
Telefone [21] 590-3428 ■ Fax [21] 590-4334

Fotos

Ana Ribeiro (capa), Daniel Russo (página 38)

Fotolito

GR3

Impressão

Gráfica J. Scholna

Tiragem

1.000 exemplares

Esclarecimentos aos autores

A revista INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL aceita para publicação artigos e notas inéditos, relacionados aos temas gestão do conhecimento, inteligência competitiva, empreendedorismo, e, ainda, inovação tecnológica, mercadológica, empresarial ou organizacional. As notas destinam-se a divulgar trabalhos em desenvolvimento e resultados parciais de pesquisas em andamento e a comentar artigos publicados anteriormente. Os textos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol. Os conceitos emitidos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Os originais deverão ser enviados à secretaria da revista (artigos@inteligenciaempresarial.com.br), que os encaminhará para a avaliação do Conselho Editorial. Os textos entregues não serão devolvidos. A simples remessa de originais à revista significa autorização do autor para sua publicação, porém não implica compromisso de divulgação pela revista. A revista INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL exime-se do pagamento dos direitos autorais ou fornecimento de separatas.

A S S I N A T U R A S

Para fazer a assinatura anual da revista, com direito a 4 números entregues em seu escritório ou residência, solicite uma **boleto bancária** ou faça um **depósito** no valor de R\$ 55,00 em nome de *E-papers Serviços Editoriais Ltda.* em uma das contas abaixo:

Banco Real	Banco Itaú	Banco do Brasil
agência 0896	agência 0408	agência 3652-8
conta 6006116-4	conta 41900-0	conta 11174-0

Envie o comprovante de depósito, juntamente com os dados para entrega da revista para o fax (21) 590-4334. Se preferir pague com cartão de crédito MasterCard ou Diners, pelo telefone (21) 590-3428 ramal 226.

Estamos à sua disposição pelo telefone (21) 590-3428 ramal 226, em horário comercial, ou no site <http://www.e-papers.com.br/ie>

nome _____
empresa _____
cargo _____
e-mail _____

endereço para entrega _____

bairro _____

cidade _____

cep _____ país _____

telefone _____ e-mail _____