
COMBINANDO INTUIÇÃO E OBJETIVIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS

ARTIGO – ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

José Roberto Ribas

Doutor em Administração pela EAESP/FGV

Professor Adjunto do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial da

Universidade Estácio de Sá

E-mail: jose.ribas@estacio.br

Recebido em: 06/05/2008

Aprovado em: 13/12/2008

RESUMO

O planejamento por meio de cenários completou 40 anos de existência. No período compreendido entre seu surgimento, em 1967, e o final da década de 70, observou-se um esforço analítico no sentido de aprimorar a técnica como ferramenta de apoio à decisão. Tal mobilização resultou em três linhas metodológicas distintas – as escolas de lógica intuitiva, de tendências probabilísticas e de análise prospectiva. Desde então, a preferência pela adoção da técnica dos cenários no planejamento não cresceu como se esperava. A limitação no seu uso é explicada pelo sucesso moderado que seus praticantes tiveram em balancear a technicalidade excessiva por um lado e a superficialidade relapsa por outro. Ademais, Millett (2003) destaca a reclamação da média gerência de que os cenários não tratam das situações competitivas e tampouco das decisões críticas que eles enfrentam em seus negócios. O autor sugere alguns desafios a serem enfrentados: (a) resolver a confusão sobre a definição de cenário e as metodologias para a sua construção; (b) esclarecer e ampliar as aplicações apropriadas aos cenários; e (c) reduzir os recursos requeridos para executar o planejamento por cenários. O presente artigo tem por objetivo propor um procedimento para a construção de cenários que atenda a esses desafios. Por meio de uma abordagem exploratória, a metodologia proposta combina o julgamento subjetivo, obtido a partir da intuição dos especialistas, com métodos analíticos. O procedimento *passo a passo* foi aplicado ao longo da construção dos cenários alternativos para o consumo residencial de energia elétrica, no Estado do Paraná, até o ano 2015. As entrevistas estruturadas envolveram 14 especialistas selecionados por julgamento, e as informações secundárias foram coletadas de bases de dados socioeconômicos e do setor elétrico. Ao final, três cenários alternativos, com probabilidades subjetivas associadas, resultaram de um procedimento cujas características principais foram transparência e baixo custo.

Palavras-chave: Cenários, Probabilidades subjetivas, Consenso, Especialistas, Eletricidade.

COMBINING INTUITION WITH OBJECTIVITY IN BUILDING SCENARIOS

ABSTRACT

Planning by means of scenarios has been carried out for 40 years. From introduction in 1967 up to late seventies, analytic effort was directed to improve the scenario technique as a support decision for making. The three methodological lines that emerged are intuitive logic, probabilistic trends and prospective analysis. Subsequently preference for scenarios in planning did not progress as expected. This was due to the limited success of practitioners in dealing with excessive technicalities on the one hand and recurrent superficiality on the other. Furthermore, Millett (2003) emphasized middle management complaints that scenarios did not deal with competitive issues or to their critical business decisions. The author defined the challenges to be faced which were the resolution of misunderstanding regarding definition and methodology for scenario construction, clarification and expansion of the appropriate application of scenarios and

reduction of resources necessary for scenario planning, all of which were addressed in the procedure presented. With an exploratory approach, subjective opinion from the intuition of specialists was combined with analytical methods. This procedure was applied step-by-step to construct alternate scenarios for residential consumption of electrical energy in the state of Parana up to 2015. Results from structured interviews with 14 specialists selected by appraisals, were combined with information from social, economic and electric power industry data bases. Low cost and transparency were the features of the three alternates scenarios produced together with their subjective probabilities.

Key words: *Scenarios, Subjective likelihoods, Consensus, Experts, Electricity.*

1. INTRODUÇÃO

A falha em adotar uma postura questionadora com relação ao futuro foi um dos determinantes do fracasso de empresas até 2004 consideradas inabaláveis. Esta é uma das conclusões obtidas por Sheth (2007), na síntese da sua investigação exploratória sobre grandes corporações. Estas, apesar de terem se notabilizado pela característica inovadora em tempos passados, que proporcionou um domínio amplo dos seus mercados durante longo período, entraram em declínio e, em alguns casos, foram absorvidas pelos competidores, a exemplo da AT&T e da Digital.

Em entrevista concedida a Durance (2004:3), Michel Godet propôs a seguinte questão ao se questionar o futuro: quais são as atitudes que deveríamos tomar antes que seja tarde demais? A resposta foi dada por ele próprio, na mesma entrevista, quando declarou que:

Esquecemos freqüentemente de perguntar, ou esquecemos as questões reais. Vamos esclarecer duas coisas. Em primeiro lugar, aquilo que ocorrerá não está escrito em lugar algum. Em segundo, pensar sobre o futuro não elimina a incerteza. Ao contrário, nos prepara melhor. Todos irão enfrentar as mesmas mudanças; a diferença real recai sobre a maneira como cada um de nós reagirá. Os elementos do sucesso e do fracasso são subjacentes. Resumindo, aprender como maximizar suas forças e minimizar suas fraquezas é muito mais efetivo do que tentar mudar o mundo. (DURANCE, 2004:4).

Armstrong (1985) esclarece que a preocupação básica é acessar sistematicamente as situações que determinam a dinâmica social e os avanços tecnológicos, como forma de antecipar as possíveis necessidades quanto aos fatores de produção. As alternativas resultantes devem subsidiar o planejamento contingenciado e visam minimizar os impactos indesejados e otimizar o uso dos recursos escassos.

A prática do planejamento por múltiplas previsões, na qual diferentes visões do futuro servem de referencial para a formulação de estratégias, utiliza extensivamente a técnica dos cenários (PETERSON; CUMMING; CARPENTER, 2003). Trata-se do reconhecimento de que simples previsões apresentam sérias limitações. A técnica dos cenários procura conferir aos pressupostos um papel de destaque na interpretação dos resultados e na avaliação das

incertezas, uma vez que sua formulação adequada permite uma maior acurácia nas previsões desses pressupostos (SCHNAARS, 1987).

Linneman e Klein (1979, 1981) observaram um avanço considerável no número de empresas norte-americanas que passaram a utilizar a técnica dos cenários a partir de 1970, principalmente após o choque do petróleo. Na estimativa dos autores, no início de 1980 quase a metade das corporações listadas entre as 1.800 maiores já utilizava os cenários ativamente no processo de planejamento. Eram, principalmente, empresas de capital intensivo, a exemplo das petroquímicas, das aeroespaciais e das refinarias de petróleo.

Malaska *et al.* (1984) chegaram a constatações semelhantes em relação às empresas européias, o que os levou a concluir que a adoção em larga escala da técnica dos cenários estava associada a uma elevação da incerteza ocorrida durante a década de 1970.

A partir da década de 1990, a preferência pela adoção da técnica dos cenários não cresceu como se esperava. Bradfield *et al.* (2005) explicaram que a limitação no seu uso foi devida ao sucesso limitado de seus praticantes em balancear a tecnicidade excessiva por um lado e a superficialidade relapsa, genérica e desatenta por outro. Segundo Becker (1983), desvendar tais inconsistências é particularmente difícil quando um cenário muito pretensioso procura descrever uma situação influenciada por um conjunto muito extenso de variáveis. Millett (2003) identificou a reclamação, por parte da média gerência das grandes corporações, de que os cenários estratégicos não tratam das situações competitivas e tampouco das decisões críticas que eles enfrentam no dia-a-dia dos seus negócios. O autor credita aos consultores a responsabilidade pela confusão ocorrida no julgamento desses gerentes sobre a eficiência dos cenários. Essa confusão, segundo ele, foi causada principalmente pelo uso indevido da expressão “desenvolvimento de cenários”, utilizada pelos consultores para rotular uma variedade de diferentes métodos e práticas que não produziam os resultados que os gerentes vinham buscando. Ele recomenda três ações para que o uso da técnica seja mais produtivo: (a) resolver a confusão sobre a definição de cenário e os métodos para a sua construção; (b) esclarecer e ampliar as aplicações apropriadas aos cenários; (c) reduzir os recursos requeridos para

executar o planejamento por cenários. Já Godet (2000) recomenda transparência na construção, por meio da adoção de conceitos claros.

O presente artigo tem por objetivo propor um procedimento para a geração de cenários que seja transparente e exploratório, combinando o julgamento subjetivo, obtido a partir da intuição dos especialistas, com métodos analíticos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Conceito dos Cenários

Zentner (1982:12) definiu os cenários como sendo “[...] uma seqüência hipotética de eventos construída com o propósito de focalizar a atenção em processos causais e pontos de decisão”. Nair e Sarin (1979:59) emprestaram da biologia a palavra resiliência e a atribuíram aos cenários, definindo-a como “[...] a habilidade de um plano ser executado adequadamente sob uma variedade de futuros”.

Boaventura e Fischmann (2007) esclarecem que, uma vez que os fatores que influenciam o futuro são mutáveis, nada mais razoável do que desenvolver um procedimento sistematizado para a seleção das variáveis e a definição das causalidades que torne o modelo mais compreensível e de fácil alteração. Investigar possíveis subestimações das estruturas e comportamentos tem por objetivo assegurar a consistência do modelo (GODET; ROUBELAT, 1996). Nesse contexto surgiram os cenários, definidos por Schwartz (1996) como “[...] uma ferramenta para ordenar a percepção sobre ambientes futuros alternativos onde se atuará” (p. 4), ou, segundo o mesmo autor, “[...] um conjunto de modos organizados que nos permitem sonhar efetivamente sobre o nosso futuro” (p. 4).

Em 2006 o planejamento por meio de cenários completou 40 anos de existência. Schwartz (1996:7) atribuiu a Kahn e Wiener (1967) o pioneirismo de propor a técnica dos cenários como uma ferramenta metodológica para o planejamento e tomada de decisões. Em seguida, durante a década de 1970, observou-se um esforço analítico envolvendo pesquisadores americanos e franceses, comprometidos com o objetivo de aprimorar a técnica como ferramenta de apoio à decisão. A mobilização dos pesquisadores resultou em três linhas metodológicas distintas, as quais originaram

as escolas de lógica intuitiva, de tendências probabilísticas e de análise prospectiva.

Wack fundou a escola de lógica intuitiva, atuando como pesquisador na Royal Dutch Shell (BRADFIELD *et al.*, 2005). No ano de 1969, Wack (1985) formulou dois cenários para os preços do petróleo em um projeto denominado *Horizon Planning Initiative*. Na ocasião, havia uma grande incerteza em relação ao preço do petróleo, uma vez que, por um lado, a disponibilidade de reservas nos EUA estava se esgotando e, por outro, a demanda por petróleo era crescente. O objetivo era observar o horizonte até o ano de 1985. Entre os dois cenários desenvolvidos em base experimental, um deles foi bem-sucedido ao antecipar uma elevação nos preços para um período antecedente a 1975, expectativa confirmada com o choque do petróleo provocado pela OPEP em 1973. O grande mérito do estudo foi a elaboração de uma ramificação coerente envolvendo tendências e eventos (SCHWARTZ, 1996).

A escola de tendências probabilísticas foi fundada por Helmer (1968), na Rand Corporation, e por Gordon, Becker e Gerjuoy (1974) no Futures Group. O primeiro propôs, em colaboração com Gordon, uma técnica denominada análise de impactos cruzados, que consiste em um conjunto de relações causais associadas às probabilidades condicionadas entre pares de eventos, que resultam em modelos de simulação. Neste caso, as probabilidades subjetivas obtidas a partir das opiniões dos especialistas são processadas, a fim de se corrigirem incoerências em seus axiomas.

A escola francesa de análise prospectiva foi fundada por Gaston Berger e Bertrand de Jouvenel (DURANCE, 2004), com o objetivo principal de formular uma metodologia aceitável para a construção de cenários normativos sobre o futuro político e social da França no longo prazo. Godet contribuiu para a consolidação desta escola ao prestar serviços para o governo francês e para grandes empresas, como a Elf e a EDF (BRADFIELD *et al.*, 2005). Duperrin e Godet (1975) utilizaram o SMIC (sigla francesa para Sistemas e Matrizes de Impactos Cruzados) associado às técnicas de análise morfológica para auxiliar na construção dos cenários. A característica desta escola foi seu foco orientado para o planejamento do setor público francês (BRADFIELD *et al.*, 2005).

2.2. Tipologia dos Cenários

Wilson (2000) assevera que está no detalhamento das metodologias a possibilidade de observar a racionalidade e a característica inerente a cada um dos métodos. Para tanto, é necessário, inicialmente, que se estabeleça alguma forma de comparação, motivo pelo qual propõe-se uma tipologia baseada em:

(a) técnicas primárias utilizadas na geração – Bradfield *et al.* (2005) as enumeram: *brainstorm*, *clusters*, dinâmica de sistemas, análise estrutural, análise dos atores, análise morfológica, Delphi, SMIC, avaliação multicritério, impactos cruzados, impactos de tendências, Monte Carlo e simulação;

(b) modo de estruturação – Godet (2000:12) classifica as maneiras pelas quais os cenários são construídos em exploratórias e normativas ou antecipatórias. A primeira resulta do processo de modelagem gradativa das causalidades entre as variáveis, que Becker (1983) conceitua como um procedimento seqüencial que vai incorporando as variáveis passo a passo. A segunda especifica um modelo predefinido de situações futuras, cuja maior preocupação se concentra na consistência interna dos cenários propostos;

(c) natureza das variáveis – Mitchell, Tydeman e Curnow (1977) classificam as variáveis em eventos e tendências. Eventos são fenômenos categóricos que podem vir a ocorrer, ou não, em determinado momento no futuro, repentina e inesperadamente,

ocasionando impacto importante no comportamento do sistema. Tendências são séries métricas que se modificam gradualmente ao longo do tempo, apresentam variações de longo prazo e causam mudanças contínuas no sistema;

(d) probabilidades – Godet (1976) as classifica como consistentes, quando resultam de mensuração subjetiva e de refinamento por programação matemática ou simulação; quantificadas, quando estão referidas a uma escala subjetiva e não apresentam preocupação com a consistência; e descritivas quando qualitativas, na forma narrativa ou nominal;

(e) período de tempo – Becker (1989) classifica o período de três formas: simples, quando se restringe a um tempo específico de análise e de descrição das situações alternativas até atingir o seu final; multiperíodo, quando decorre do fracionamento do intervalo de tempo, com diferentes cenários apresentados para cada momento; e contínuo, quando o tempo é tratado de maneira explícita e sem intervalos, e os cenários se desenvolvem nesse período.

Para auxiliar na comparação entre os diferentes métodos utilizados, o Quadro 1 reproduz o resultado de uma pesquisa realizada em artigos acadêmicos para identificar as etapas principais que configuravam a proposta de uma técnica e sua respectiva classificação, segundo a tipologia já descrita.

Quadro 1: Classificação de algumas técnicas utilizadas na construção de cenários

Autor	Técnica	Estruturação	Variáveis	Probabilidade	Horizonte
Scapolo e Miles (2006)	Impactos Cruzados	Normativa	Event+Tend	Descritiva	Simples
Becker (1989)	Análise Estrutural	Normativa	Event+Tend	Descritiva	Contínuo
Sapio (1995)	Impactos Cruzados	Exploratória	Event+Tend	Consistente	Simples
Weimer-Jehle (2006)	Impactos Cruzados	Exploratória	Event+Tend	Consistente	Simples
Godet (2000)	Análise Morfológica	Exploratória	Event+Tend	Consistente	Simples
Asan e Asan (2007)	Impactos Cruzados	Exploratória	Event+Tend	Descritiva	Simples
Millett e Zelman (2005)	Simulação	Exploratória	Event+Tend	Consistente	Simples
Amara e Lipinski (1983)	Análise Morfológica	Exploratória	Eventos	Consistente	Multi
Forrester (1961,1972)	Dinâmica de Sistemas	Exploratória	Event+Tend	Quantificada	Multi

Fonte: adaptado pelo autor a partir dos artigos referenciados no quadro.

3. TÉCNICA PROPOSTA PARA A CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

As etapas propostas são colocadas na ordem sequencial da implantação e buscam garantir a transparência e o baixo custo operacional.

3.1. Definir o Objetivo

Ratcliffe (2000) classificou esta etapa inicial como a identificação do ponto focal da questão ou da decisão específica a ser tomada. Refere-se à formulação adequada e à delimitação precisa do problema, bem como às respostas e aos resultados que se espera obter por meio da previsão por julgamento. Estabelecer um problema de maneira satisfatória significa identificar o fenômeno a ser analisado de modo conciso e objetivo, determinando previamente o horizonte de análise, a localização geográfica, as características e segmentos populacionais, as restrições, os pressupostos, os recursos disponíveis e o cronograma. Esses parâmetros são referenciais para a definição da extensão e da profundidade das pesquisas.

3.2. Selecionar e Consultar os Especialistas

Na concepção original do método Delphi, Helmer (1968) estabeleceu três regras que devem ser seguidas para que seja possível orientar os julgamentos de modo construtivo e sistemático:

- (i) utilizar alguns critérios para a seleção;
- (ii) proporcionar as condições apropriadas para a coleta de informações;
- (iii) combinar as estimativas dos diversos especialistas dentro de um campo de variação restrito e bem distribuído.

Segundo o autor, o desempenho aumenta substancialmente quando os especialistas possuem acesso a informações relevantes e quando podem interagir com profissionais que possuem conhecimento na mesma área ou em áreas correlatas. Segundo Lindgren e Bandhold (2003), o modo mais simples para obter consenso é a condução de reuniões de grupos de foco, onde se requisita uma posição do grupo para a solução de determinado problema.

3.3. Relacionar e Selecionar as Variáveis Relevantes

Esta etapa é concluída após duas rodadas. Inicialmente, uma lista de variáveis é apresentada aos participantes, constituída por uma curta descrição e algumas informações relevantes quando disponíveis, tais como as tendências passadas e os resultados de pesquisas (VICKERS, 1992). A quantidade de dados e indicadores fornecida não pode ser extensiva, pois, segundo recomendação de Ringland (1998), o aumento no volume de informações acima de um mínimo necessário não melhora a acurácia; na realidade, eleva os custos. Os especialistas são, então, solicitados a elaborar uma segunda lista com as variáveis que julgam mais relevantes para a análise e a solução do problema, podendo completá-la com variáveis que não constam na lista, mas são importantes segundo o seu julgamento. Neste caso, os especialistas têm a atribuição adicional de propor a identificação apropriada, uma breve descrição do significado e do modo de ocorrência, além de algumas informações sobre situações passadas. No próximo passo, os especialistas devem selecionar dez variáveis por grau de importância e hierarquizadas como segue:

(a) Fator-chave (FC), que identifica as duas variáveis de extrema importância, sem as quais seria impossível analisar o problema de modo suficiente (LEIDECKER; BRUNO, 1984);

(b) Variável relevante (VR), denominada por Ratcliffe (2000:134) de força impulsionadora, compreende as quatro variáveis seguintes julgadas como importantes para o não comprometimento da especificação do modelo;

(c) Variável complementar (VC), que contém as quatro outras variáveis importantes para uma melhor compreensão das causalidades e dos impactos, e que tornam o modelo mais transparente e aceitável sem causar complexidade.

3.4. Modelar os Relacionamentos entre Variáveis

Ringland (2002:164) recomenda um cuidado especial com a consistência interna, que pode ser melhorada pela utilização do diagrama de influência (*causal loop model* na língua inglesa). Godet e Roubelat (1996) e Godet (2000), por sua vez,

recomendam o uso da análise estrutural. Propõe-se, neste caso, que a malha de causalidade seja determinada com base no julgamento dos especialistas.

A estruturação de relacionamentos segue o critério dos grafos, com conexões aos pares, que, apesar de causarem alguma perda de relevância e confiabilidade, representam uma grande simplificação no trabalho dos especialistas. Cada conexão deve possuir uma indicação da direção, esclarecendo assim qual é a variável de causa e a de efeito.

O método KSIM (KANE, 1972; LIPINSKI e TYDEMAN, 1979) propõe que seja definida uma matriz quadrada de interações entre as variáveis, onde os graus de dependência e as variações marginais sejam obtidos por meio de sinais. Já o método QSIM2 (WAKELAND, 1976) apresenta uma melhoria importante, por explicitar os valores iniciais, as taxas de variação, as formas funcionais e as relações de interação entre as variáveis.

Ocorrem situações em que um par de itens é bidirecionado ou simétrico, a exemplo de $\text{var}(a)$ afeta $\text{var}(b)$ e vice-versa, criando um efeito recursivo indesejável no processo de modelagem. Cabe ao especialista decidir sobre a orientação preponderante, que deve estar associada à direção do efeito primário no par, ou, em último caso, agrupar as variáveis em um efeito combinado ou resultante. O símbolo “+” significa que a dependência é direta e “-” que a dependência é inversa. Quando a estrutura resultante da primeira rodada apresentar problemas de inconsistência, o analista deverá recorrer a especialistas com o objetivo de refinar o modelo.

3.5. Dimensionar os Níveis para cada Variável

Um requisito importante na mitigação de possíveis inconsistências na tarefa de modelagem é um processo formal de previsão no qual a intuição e o julgamento humano estejam associados aos resultados dos métodos analíticos (GODET, 1996). Desse modo, ao tomar conhecimento de um referencial mais elaborado, o especialista delimita com maior clareza as regiões onde certas situações são impossíveis.

A interação contínua entre o especialista e o sistema de informações é crucial, conforme propõe Ringland (1998), devendo ser estimuladas

intervenções no modelo a todo instante. Para estimar a direção e os níveis das tendências futuras, deve-se construir uma base de dados secundários e estimar as relações de causalidade com o auxílio de métodos formais de extrapolação (RATCLIFFE, 2000:125).

3.6. Estimar as Probabilidades Marginais e Condicionadas

A tarefa principal nesta fase é disponibilizar um conjunto de probabilidades subjetivas para as variáveis exógenas, com o intuito de explicitar o efeito das incertezas inerentes ao modelo de previsão. O critério a ser adotado explora alguns aspectos da metodologia dos painéis Delphi (HELMER, 1968; GODET; ROUBELAT, 1996:13) para o levantamento das estimativas por julgamento com o apoio de especialistas. Ringland (2002:160-161) recomenda que sejam apresentados aos especialistas o modelo de relacionamento causal e todas as variáveis exógenas que intervêm na malha, separadas em eventos e tendências, cada qual suficientemente identificada.

Para o caso das tendências:

a) é apresentada uma escala métrica contendo os intervalos para as variáveis exógenas, na qual os valores centrais correspondem às tendências históricas ou às mais prováveis;

b) são incluídas as taxas de crescimento para os diferentes intervalos de tempo e evoluções históricas, informações estas que acompanham as escalas para as probabilidades, cujo objetivo principal é subsidiar os especialistas na tarefa de julgar as chances para cada intervalo.

Godet (1976) recomenda que, quanto aos eventos, devem ser estimados os impactos cruzados, por meio das questões:

(a) qual é a probabilidade de que aconteça a variável *A* durante o intervalo de tempo transcorrido até determinada data?

(b) caso a variável *A* apresente variações significativas, modificam-se as chances de que a variável *B* ocorra? Qual é a nova probabilidade?

(c) caso a variável *A* não ocorra, modificam-se as chances de que a variável *B* venha a ocorrer? Qual é a nova probabilidade?

O tratamento das tendências e eventos é normalmente apresentado em separado (MITCHELL; TYDEMAN; GEORGIADES, 1979) e exige cuidado especial do analista para que não ocorra a subestimação das incertezas (COURTNEY; KIRKLAND; VIGUERIE, 1997).

3.7. Refinar as Probabilidades

Godet (1976) e Mitchell, Tydeman e Georgiades (1979) esclarecem que a técnica utilizada no tratamento das probabilidades depende diretamente do tipo das variáveis envolvidas, como explicado a seguir.

3.7.1. Situação I

Uma tendência exerce influência linear sobre outra tendência: caso simples, em que as distribuições de probabilidades das variáveis de causa “X” e efeito “Y” estão diretamente vinculadas, e a influência em “Y” resulta de uma equação linear do tipo $Y_i = a + b.X_i + e_i$:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \text{prob}(x_0 \leq X_1 \leq x_1, x_1 < X_2 \leq x_2, \dots, x_{n-1} < X_n \leq x_n) \quad (1)$$

$$g(y_1, y_2, \dots, y_n) = \text{prob}(y_0 \leq Y_1 \leq y_1, y_1 < Y_2 \leq y_2, \dots, y_{n-1} < Y_n \leq y_n) \quad (2)$$

$$g(y_1, y_2, \dots, y_n) = \text{prob}(a+b.x_0 \leq Y_1 \leq a+b.x_1, \dots, a+b.x_{n-1} < Y_n \leq a+b.x_n) \quad (3)$$

Como $a+b.x_i$ é uma transformação linear, então $f(x_i) = g(y_i)$.

3.7.2. Situação II

Várias tendências influenciam outra tendência: nesta situação há mais de uma variável de causa do tipo tendência, e “Y” é explicada por uma equação linear múltipla do tipo: $Y_i = a + b.X_i + \dots + c.W_i + e_i$. Por ser pressuposta a condição de independência entre as causas, a probabilidade resultante é o produto das probabilidades marginais. Para uma

situação em que existam duas variáveis independentes:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \text{prob}(x_0 \leq X_1 \leq x_1, x_1 < X_2 \leq x_2, \dots, x_{n-1} < X_n \leq x_n) \quad (4)$$

$$h(z_1, z_2, \dots, z_m) = \text{prob}(z_0 \leq Z_1 \leq z_1, z_1 < Z_2 \leq z_2, \dots, z_{m-1} < Z_m \leq z_m) \quad (5),$$

as quais estão representadas na equação $Y_{ij} = a + b.X_i + c.Z_j$

$$g[x_i \cap z_j] = f(x_i) \cdot h(z_j) \quad (6)$$

$$g[y_{ij}] = f(x_i) \cdot h(z_j) \quad (7)$$

Vetorializando: $y_{ij} \Leftrightarrow y_{l, l=1 \dots q=n}$

Os “q” valores de y_l são arranjados em ordem ascendente e discretizados em “p” intervalos de probabilidade, sendo a nova distribuição:

$$g^*(y_1, y_2, \dots, y_p) = \text{prob}(y_0 \leq Y_1 \leq y_1, y_1 < Y_2 \leq y_2, \dots, y_{p-1} < Y_p \leq y_p) \quad (9)$$

3.7.3. Situação III

Um evento afeta uma tendência: neste caso, o impacto do evento deve ser incorporado ao modelo com o auxílio de uma variável categórica, que assume os valores “1” quando a ocorrência é confirmada e “0” quando não. Desse modo, a relação linear se assemelha à situação II, onde $Y_i = a + b.X_i + \Delta.C + e_i$. Neste caso, $b.X_i$ é uma fonte tendencial qualquer, “ Δ ” mede a intensidade absoluta do impacto e “C” é o evento em escala dicotômica. A regra de consistência das probabilidades é similar à adotada na situação II.

3.7.4. Situação IV

Um evento influencia outro evento: em razão da natureza subjetiva das estimativas, muito raramente estas se ajustam aos axiomas da teoria clássica. Para

resolver essa inconsistência, Godet (1976) propõe a técnica de programação quadrática, e Mitchell, Tydeman e Curnow (1977) adotam um método misto de programação linear e inteira, ambas eficientes. As restrições do sistema devem considerar que:

- a) todas as probabilidades marginais estejam compreendidas entre 0 e 1 inclusive;
 - b) $p(b|a) \times p(a) = p(a|b) \times p(b)$
- (10)

- c) $p(b) = p(a|b) \times p(b) - p(a|\sim b) \times [1 - p(b)]$

(11)

3.8. Selecionar os Cenários

Esta etapa se caracteriza pela consolidação dos resultados da modelagem, cujos conjuntos homogêneos das estimativas dos estados estarão vinculados às chances estimadas de ocorrência (GODET; ROUBELAT, 1996:169). Existem dois meios de selecionar os cenários, ambos vinculados à maneira pela qual estes foram gerados. Em um extremo estão os ditos pontuais, que são específicos, obtidos de simulações *what-if* e possuem baixa probabilidade; no outro, estão os ditos metacenários (AMARA; LIPINSKI, 1983; EDESSES; HAMBRECHT, 1980), que agregam amplos conjuntos de alternativas e resultam das distribuições de probabilidades.

Este último método de seleção, que resulta da especificação inicial dos estados possíveis das variáveis exógenas e do efeito destilado no final da malha causal, será adotado. Quanto ao número de cenários, Beck (1982) e Ratcliffe (2000:137) aconselham evitar que sejam três, uma vez que os extremos podem resultar em uma situação boa e outra ruim, e um terceiro cenário situar-se na média, com característica tendencial. Tal situação pode levar o decisor a avaliar os cenários pela ótica numérica, fazendo-o optar sempre pela situação intermediária, que muitas vezes resulta de uma projeção histórica.

Ratcliffe (2000:137) recomenda que sejam adotados dois ou quatro cenários, em circunstâncias bem contrastantes mas não extremistas, evitando-se aqueles que prevêm a destruição das economias e holocaustos. Schnaars (1987) segue a mesma orientação, argumentando que a situação é mais sensível em cenários que utilizam tendências

quantitativas, categorizados por alto, médio e baixo. O cenário médio é usualmente adotado por se entender que é a aposta mais sensata. Para evitar tal atitude de preferência, devem ser adotadas narrativas para os cenários de modo que sejam descaracterizadas as alternativas. Courtney, Kirkland e Viguerie (1997:68), por outro lado, recomendam desenvolver um conjunto limitado de cenários que não sejam redundantes e compreendam apenas um intervalo de ocorrência provável.

3.9. Batizar os Cenários e Elaborar Narrativas

Ratcliffe (2000:137) sugere que os cenários sejam intitulados segundo algum critério, uma vez que essa prática torna o conjunto mais coerente, facilita a memorização e confere ao analista uma escala para a classificação. É possível enumerar algumas situações que definem o modo pelo qual os cenários são rotulados (SCHNAARS, 1987):

- (a) por conveniência do decisor, quando classifica os cenários em otimista, pessimista e referencial. Este último se refere à manutenção do *status quo*, desconsiderando os imprevistos;

- (b) quanto à probabilidade de ocorrência, situação em que os cenários são denominados em função das chances de ocorrência, sendo uma delas sempre a mais provável. As demais são determinadas em função do binômio chance-impacto;

- (c) relativos à situação dominante, quando há algum fator central a ser considerado, podendo ser a economia ou o ambiente;

- (d) temáticos, quando os resultados acabam configurando estados futuros cujas conseqüências podem ser identificadas por um título representativo.

4. METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia apresentada, cuja classificação está descrita no Quadro 2, propõe um critério objetivo que auxilia a associação entre técnicas quantitativas e subjetivas para a solução dos problemas de dimensionamento de mercado, e apresenta algumas particularidades.

Quadro 2: Classificação da Técnica Proposta

Técnica primária	Análise estrutural e de impactos cruzados
Estruturação	Exploratória
Variáveis	Eventos e tendências
Probabilidade	Consistente
Tempo	Multiperíodo

Fonte: o Autor.

O procedimento não limita a solução de problemas à disponibilidade de informações secundárias. De acordo com a proposta de Ratcliffe (2000:136), para suprir a necessidade de informação basta que o analista utilize eficientemente o conhecimento e a intuição dos especialistas, por meio de medições apropriadas, e incorpore os valores a um tratamento quantitativo. Os mecanismos de consistência interna do modelo e de avaliação das estimativas em um ambiente de comparações se encarregam de eliminar posições absurdas sem, contudo, desestimular o antagonismo e as opiniões inovadoras.

O envolvimento dos especialistas legitima os resultados, cria a sensação de parceria e funciona como um mecanismo de divulgação dos resultados intermediários e finais (HELMER, 1968; LINDGREN; BANDHOLD, 2003:59).

Ao contrário do que ocorre com as técnicas de lógica intuitiva para elaboração de cenários, não são descartados os métodos quantitativos (BRADFIELD *et al.*, 2005:806), o que possibilita associar as projeções obtidas pelos modelos quantitativos com as probabilidades subjetivas (MILLETT, 2003:20; RATCLIFFE, 2000:135).

O procedimento enfatiza a importância de se tratar a morfologia do problema (GODET, 2000:14). O diagrama de influência, obtido durante a análise estrutural, clarifica a compreensão sobre as conexões relevantes, fornece as bases para a consistência interna no tratamento quantitativo e estimula a identificação dos pressupostos (RINGLAND, 2002:164-165).

A transparência na execução do procedimento proporciona uma característica autodocumentável (GODET, 2000:18). Ao cumprir progressivamente as várias etapas, colhendo informações, justificativas e estabelecendo pressupostos, o analista se obriga a criar tabelas, tabular dados e registrar todos os procedimentos. Ao final do

trabalho, a documentação resultante contém a memória de cálculo.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

O procedimento proposto passou por uma avaliação exploratória cujo estudo de campo envolveu o mercado atendido por uma concessionária de energia elétrica.

5.1. Etapa 1: Definir precisamente o objetivo

Elaborar cenários alternativos para o consumo de eletricidade no segmento residencial do Estado do Paraná até o ano 2015.

5.2. Etapa 2: Selecionar os especialistas e a maneira pela qual serão consultados

Para a seleção dos 14 participantes da pesquisa foram obedecidos os requisitos de afinidade com o mercado, predisposição para colaborar e senso analítico. O procedimento para comunicação com eles realizou-se de três maneiras:

(i) envio das mensagens pelo correio eletrônico da empresa, tais como convites, lembretes, cobrança das respostas;

(ii) envio dos questionários e avaliações pelo malote interno, com controle via confirmação de recebimento;

(iii) visitas periódicas e contatos telefônicos com os especialistas, por iniciativa do analista, com o objetivo de esclarecer dúvidas e reforçar alguns conceitos.

5.3. Etapa 3: Relacionar e selecionar as variáveis relevantes

Os especialistas receberam uma lista contendo 15 variáveis usualmente consideradas importantes no estudo do mercado residencial de energia elétrica, agrupadas em:

(a) fatores de densidade: população, quantidade de domicílios ocupados, quantidade de apartamentos ocupados, número de ligações residenciais, taxa de atendimento urbano;

(b) fatores de dimensão: número médio de cômodos por domicílio, número médio de pessoas por domicílio;

(c) fatores de intensidade de carga: carga estimada de elevadores por apartamento, carga média instalada do estoque de eletrodomésticos,

número de horas de uso do estoque de eletrodomésticos;

(d) fatores econômicos: renda pessoal disponível, preço médio da eletricidade, preço do GLP, coeficiente de distribuição da renda, produto interno regional bruto *per capita*.

Durante a 1ª rodada os especialistas sugeriram a inclusão de mais quatro variáveis. O Quadro 3 resultou da seleção das variáveis após a 2ª rodada. Utilizando-se uma regra de corte não paramétrica, selecionaram-se onze variáveis para a fase seguinte.

Quadro 3: Seleção das variáveis relevantes

Variável	Abrev.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Número de ligações residenciais	LRES	F C	V C	F C		F C	F C	V C	F C						
População estadual urbana	POPU	V R	V R	F C	F C	V R	V R	F C	V R	V R			F C	V R	F C
Taxa de atendimento urbano	ATUR	V C	F C	V R	V C	F C	V C	V R	V R	V R		F C	V R	V C	V R
Renda pessoal disponível	REND	V R	F C		V C	V R	V R	V R	F C	V R	F C	V C			V C
Média de moradores por domicílio	MO/D	F C	V C	V R	V R		V R	V C	V C	F C	V C		V R	V R	V C
Preço médio da eletricidade	PELE	V R	V R	V C		V R	V C	V R	V R	V R	V R	V R	V R		V R
Carga média de eletrodomésticos	CELD	V R	V R	V R	V R		V R	V C			V R	V R	V C	F C	V C
Coeficiente de distribuição de renda	GINI	V C	V R	V C		V C	V C	V C		V C	F C	V C			V R
PIB estadual <i>per capita</i>	PB/P		V C	V R		V C			V C	V C	V R	V C	V R		V R
Quantidade de domicílios ocupados	DCOC	V C	V C			V R	F C		V C	V C	V C				
Horas de uso dos eletrodomésticos	HELD	V C			V R		V C		V R		V R	V C	V C	F C	
Média de cômodos por domicílio	CM/D			V C	V R						V C			V C	
Programa de conservação	CONS				V C	V C							V C		V C
Área liberada para construção	CREA											V R		V R	
Carga estimada de elevadores	CELV				V C									V R	
Preço do GLP	PGLP			V C				V C		V C					
Ligações para baixa renda	COBR					V C							V C		
Grau de informação sobre preços	ALTE											V R			

Variável	Abrev.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Condição de emprego	EMPR								V						
Quantidade de apartamentos ocupados	DAOC								C						
Número de casamentos	NCAS														

Fonte: o Autor.

5.4. Etapa 4: Modelar os relacionamentos entre as variáveis

Os especialistas foram solicitados a marcar com um “+” as relações diretas e com “-” as relações inversas. Foram dadas ainda duas sugestões: a primeira, de que se evitassem as situações

reflexivas, do tipo “A” afeta “B” e vice-versa; e a segunda, de que fossem escolhidas apenas aquelas conexões relevantes, evitando-se assim um emaranhado de relações cujo tratamento algébrico seria complexo e tornaria a compreensão visual do modelo quase impossível. O resultado pode ser observado no Quadro 4.

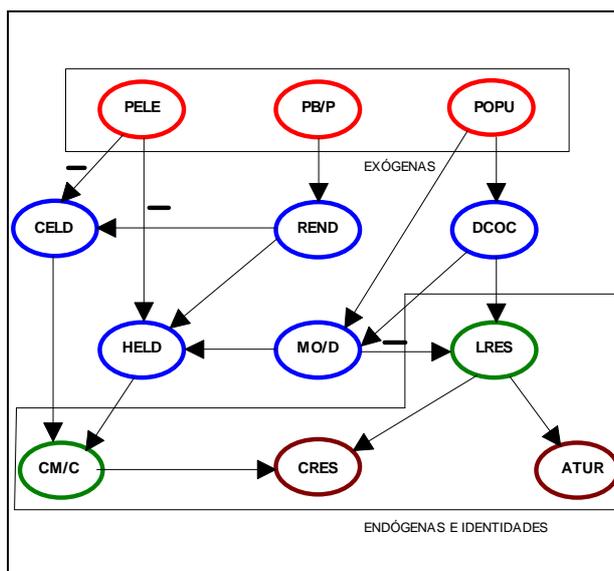
Quadro 4: Grau dos relacionamentos entre variáveis

Variável	LRES	POPU	ATUR	REND	MO/D	PELE	CELD	GINI	PB/P	DCOC	HELD
LRES			7+		1+	1-		1-		1+ 1-	1+
POPU	9+		3+ 1-		5+			1-	4-	5+	
ATUR	3+									1+ 2-	
REND	5+ 1-	2+	4+ 1-		5-	2+	8+	1+ 1-	4+	3+	7+ 1-
MO/D	6-	1+	2+			1-	4+	1-		1-	7+
PELE	1+ 3-		3-	1-	1-		6-		1+		10-
CELD				1+		1-					2+ 2-
GINI	1+ 2-	1+	2-	3+	2+	2+	1-		1-	1+	2-
PB/P	3+	2+	3+	8+	2-		4+	1+ 1-		2+	7+
DCOC	6+	1+	3+ 1-		3+ 3-	1-	1-				1+
HELD			1+	1+			2+ 1-				

Fonte: o Autor.

Os relacionamentos significativos resultaram no modelo apresentado na Figura 1.

Figura 1: Diagrama de influência final



Fonte: o Autor.

Neste caso, as variáveis CELD e HELD recebem o efeito da renda pessoal disponível, o qual, por sua vez, carrega a influência transitiva da variável exógena PB/P. Situação idêntica ocorre com a variável exógena POPU, que espalha efeitos transitivos para as variáveis HELD e LRES através de MO/D e DCOC respectivamente. O produto final entre CELD e HELD define CM/C, consumo médio por consumidor residencial, cujo produto com o número de ligações residenciais determina o consumo total de eletricidade deste segmento.

5.5. Etapa 5: Dimensionar os níveis para cada variável

Os dados de entrada para as variáveis exógenas foram obtidos de fontes secundárias do IBGE (2005), e os coeficientes marginais resultaram da estimação de equações simultâneas por máxima verossimilhança:

REND = 3,641 + 0,000815 . PB/P	R ² = 0,9050
(0,124) (0,000018)	p = 0,00
DCOD = -11,360 + 0,320546 . POPU	R ² = 0,7665
(88,036) (0,012387)	p = 0,00

A variável *dummy* incluída na equação LRES foi adotada para compensar o efeito do programa de ligações elétricas para a população de baixa renda implementado a partir do início da década de 90.

5.6. Etapa 6: Estimar as probabilidades marginais e condicionadas

As três variáveis exógenas especificadas pelos especialistas são tendenciais. Para a segunda rodada, os especialistas apresentaram as médias do Quadro 5, atendendo assim ao critério sugerido por Millett (2003:20) e Godet (2000:7):

Quadro 5: Probabilidades subjetivas para as variáveis exógenas – 2a. rodada

População Estadual Urbana – POPU				
FAIXA	< 6842	6842 - 6993	6993 - 7147	> 7147
MÉDIA	5,00	30,67	39,33	25,00
Produto Interno Bruto PB/P				
FAIXA	< 3824	3824 - 5293	5293 - 6540	> 6540
MÉDIA	1,67	44,67	44,20	9,47
Preço Médio da Eletricidade – PELE				
FAIXA	< 80	80 – 100	100 – 138	> 138
MÉDIA	3,00	33,33	53,67	10,00

Fonte: o Autor.

5.7. Etapa 7: Refinar as probabilidades

Foram obtidas as estimativas finais das probabilidades para a variável endógena, a partir

das probabilidades subjetivas da etapa 6, visando coerência com a recomendação de Gordon, Becker e Gerjuoy (1974) e Godet (1976). Os resultados encontram-se no Quadro 6.

Quadro 6: Distribuições de probabilidades para o consumo residencial

Intervalo	< 4200	4200-5300	5300-6400	> 6400
Probabilidade	5,68	78,6	15,73	0,02

Fonte: o Autor.

5.8. Etapa 8: Selecionar e batizar os cenários

A opção pela técnica dos metacenários implicou obter os cenários a partir da subdivisão do consumo residencial em grandes intervalos e de suas respectivas probabilidades (ZENTNER, 1982):

- Cenário Recessivo: a probabilidade de ocorrer um consumo inferior a 4200 MWh até 2015 é de 5,68%, resultando em uma situação na qual o consumo médio CM/C *per capita* se situará abaixo da tendência histórica. O ritmo das ligações residenciais tende a ser mais lento, em razão da retração no crescimento populacional. Nesse cenário, é prevista a redução da propensão ao consumo pelo aumento do preço médio da eletricidade.
- Cenário de Crescimento Tendencial: a probabilidade de que o consumo se situe entre 4200 e 5300 MWh foi prevista como sendo de 78,60%, caso: (i) ocorra taxa de crescimento inferior às médias históricas, seja no consumo médio por consumidor residencial, seja na quantidade de ligações; (ii) analogamente, a população não aumente conforme o esperado, mas haja um crescimento do PIB *per capita*; (iii) ambas as variáveis apresentem variações ligeiramente inferiores às esperadas pela tendência histórica. Neste cenário, o preço da eletricidade se mantém estável.
- Cenário de Crescimento Acelerado: para o consumo situado entre 5300 e 6400 MWh, a probabilidade foi estimada em 15,73%. Neste caso, (i) o PIB pode crescer acima das médias históricas e a população permanece estável, fazendo com que o consumo suba empurrado pela carga e intensidade de uso dos eletrodomésticos; (ii) a população deve aumentar, as taxas de crescimento do PIB se manter estáveis e o número crescente de ligações elevar o consumo acima da média histórica; (iii) ambas as variáveis podem aumentar um pouco acima da média, trazendo reflexos ao consumo. Neste cenário o preço da eletricidade exerce pouca influência.
- Cenário de Euforia: para um consumo superior a 6400 MWh a probabilidade é mínima, igual a 0,02%. Neste caso, os níveis das variáveis são favoráveis ao aumento do consumo, e o PIB *per capita* cresce, elevando significativamente a

carga média de eletrodomésticos e a intensidade de uso. A taxa populacional se comporta acima da tendência histórica, impulsionada por forte movimento migratório. O preço médio da eletricidade reduz, aumentando a propensão ao consumo.

6. CONCLUSÃO

Por meio deste artigo pretende-se formular uma proposta que atenda às recomendações manifestadas por Millett (2003:16) para obter cenários de modo mais produtivo e consistente.

A maneira pela qual a metodologia foi elaborada espelha a definição dada por Zentner (1982) de que cenários são como "uma seqüência hipotética de eventos construída com o propósito de focalizar a atenção em processos causais e pontos de decisão". Esse foi o objetivo deste trabalho, que buscou assim "solucionar a confusão existente entre definições e métodos para a construção de cenários", primeiro conselho de Millett.

A formulação de um procedimento passo a passo, combinando a intuição dos especialistas com a objetividade de métodos analíticos, resultou em quatro cenários alternativos obtidos de modo transparente, cuja finalidade não é prever, mas sim apresentar visões coerentes sobre o futuro. Essa preocupação foi manifestada por Godet (2000:18) e, assim, o artigo visa "esclarecer e ampliar a aplicação correta da técnica", segundo conselho de Millett.

O custo final da pesquisa de campo pode ser dimensionado com base no tempo dedicado pelos especialistas, contabilizado em 112 homens-hora, somado à participação em tempo integral de um gestor do projeto, contabilizada em 180 horas. O custo, em valores de mercado, situou-se entre 35 e 40 mil reais, atendendo ao objetivo de "reduzir os recursos requeridos para se executar o planejamento por cenários", terceiro e último conselho de Millett.

A partir dos trabalhos de Godet (2000) e Millett (2003) foi possível compreender que a importância de um método de investigação sobre o futuro não está no seu grau de acerto, que, dependendo do referencial, pode ser excelente em determinado período e grotesco em outro, mas sim na transparência dos seus pressupostos, na robustez da

sua malha de causalidade e no envolvimento de esforço coletivo.

Com relação à proposta metodológica, há o desafio de identificar as características favoráveis dentre as várias técnicas e adequá-las ao contexto social ou empresarial desejado. Sobra pouco espaço para a inovação; as evoluções no campo da modelagem e das técnicas de previsão têm sido incrementais, e muitas das alternativas têm se revelado pouco adequadas para o planejamento, na maioria das vezes por demandarem grande volume de informações (MILLETT, 2003:22). A área que possibilita o exercício de alguma criatividade é a de estimativa subjetiva, que possui o poder de explicitar a intuição.

A tarefa de realizar um trabalho de modelagem com participação coletiva é uma experiência bem distinta, pois requisita do analista não apenas conhecimento técnico, mas também alguns atributos muitas vezes pouco característicos dos profissionais, tais como a facilidade de relacionamento e habilidade de negociação. O primeiro passo importante é a seleção dos especialistas, procedimento bastante delicado que, caso bem conduzido, redundará numa equipe comprometida com os resultados do trabalho.

Torna-se perceptível que a utilização do potencial dos cenários, a partir da combinação das estimativas subjetivas dos especialistas com bases de dados secundários, possibilita o uso da formalidade dos modelos estruturais em um ambiente de idéias novas e plausíveis. Um modelo estruturado a partir de uma técnica construtiva possibilita a sua compreensão e facilita a sua aceitação por parte daqueles que o utilizarão para fins de tomada de decisão, além de proporcionar um ganho cognitivo decorrente do engajamento dos seus participantes. Entre as possibilidades de análise essencialmente subjetivas e as objetivas, o meio-termo se revela bastante prático e confere maior equilíbrio ao trabalho de planejamento.

Outro ponto é o poder de intervenção que os especialistas passam ter nos pressupostos ou na especificação dos cenários, bem como na reconsideração das suas chances de ocorrência, prolongando assim a sua vida útil no processo de planejamento. É mais fácil aceitar tais estimativas de cenários, pois, além de incorporarem fatos novos, carregam expectativas implícitas. As percepções virtualmente eliminam qualquer barreira

pela falta de dados, funcionam bem no lançamento de novos produtos e em mercados ainda não explorados, complementam variáveis com informação escassa ou pouco confiável e se aplicam a todas as situações onde a criatividade é um atributo importante.

As sugestões para trabalhos futuros são decorrentes, principalmente, de fragilidades identificadas na metodologia proposta, que deveria:

- ser avaliada em um contexto diferente do mercado residencial de energia elétrica, tradicionalmente cativo e com baixo grau de incerteza;
- receber um tratamento quantitativo mediante o uso de métodos mais elaborados, como a regressão por mínimos quadrados parciais;
- ser confrontada com os cenários resultantes de um procedimento normativo, para um ajuste do seu conjunto de pressupostos;
- apresentar uma conexão com as opções estratégicas e o plano de ações empresariais, conforme sugere Godet (2000:10).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARA, R.; LIPINSKI, A. *Business Planning for an Uncertain Future: scenarios & strategies*. Oxford: Pergamon Press, 1983.

ARMSTRONG, J. S. *Long-Range Planning: from crystal ball to computer*. New York: John Wiley & Sons, 1985.

ASAN, S. S.; ASAN, U. Qualitative cross-impact analysis with time consideration. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 74, n. 5, p. 627-644, 2007.

BECK, P. W. Corporate Planning for an Uncertain Future. *Long Range Planning*, v. 15, n. 4, p. 12-21, 1982.

BECKER, H. S. Developing and Using Scenarios: assisting business decisions. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v. 4, n. 1, p. 61-70, 1989.

_____. Scenarios – A Tool of Growing Importance to Policy Analysts. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 23, p. 95-120, 1983.

- BOAVENTURA, J. M. G.; FISCHMANN, A. A. Um Método para Cenários Empregando Stakeholder Analysis: um estudo no setor de automação comercial. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v. 42, n. 2, p. 141-154, 2007.
- BRADFIELD, R. *et al.* The Origins and Evolution of Scenario Techniques in Long Range Business Planning. *Futures*, v. 37, p. 795-812, 2005.
- COURTNEY, H. G.; KIRKLAND, J.; VIGUERIE, P. Strategy under Uncertainty. *Harvard Business Review*, v. 75, n. 6, p. 67-79, 1997.
- DUPERRIN, J. C.; GODET, M. SMIC 74 – a method for constructing and ranking scenarios. *Futures*, v. 7, n. 4, 1975.
- DURANCE, P. *Memory of Prospective's Interviews*: Professeur Michel Godet, holder of the Chair of Industrial Prospective. Paris: Conservatoire National des Arts et Métiers, 2004.
- EDESSES, M.; HAMBRECHT, G. A. Scenario Forecasting: necessity, not choice. *The Journal of Portfolio Management*, p. 10-15, Spring 1980.
- FORRESTER, J. W. *Industrial Dynamics*. Cambridge: MIT Press, 1961.
- _____. *Principles of Systems*. Cambridge: Wright-Allen Press, 1972.
- GODET, M. The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 65, p. 3-22, 2000.
- _____. Scenarios of Air Transport Development to 1990 by SMIC 74 – a new cross-impact method. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 9, p. 279-288, 1976.
- GODET, M.; ROUBELAT, F. Creating the Future: the use and misuse of scenarios. *Long Range Planning*, v. 29, n. 2, p. 164-171, 1996.
- GORDON, T. J.; BECKER, H. S.; GERJUOY, H. *Trend Impact Analysis*: a new forecasting tool. Connecticut: The Futures Group, 1974.
- HELMER, O. Analysis of the Future: the Delphi method. In: BRIGHT, J. (Ed.). *Technological Forecasting for Industry and Government*. Prentice-Hall, 1968. p. 116-133.
- IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2005/default.htm>. Acesso em: 5 jul. 2007.
- KAHN, H.; WIENER, A. J. *O Ano 2000*. São Paulo: Melhoramentos, 1967.
- KANE, J. A Primer for a New Cross-Impact Language – KSIM. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 4, n. 2, p. 129-142, 1972.
- LEIDECKER, J. K.; BRUNO, A. V. Identifying and Using Critical Success Factors. *Long Range Planning*, v. 17, n. 1, p. 23-32, 1984.
- LINDGREN, M.; BANDHOLD, H. *Scenario Planning: the link between future and strategy*. New York: Palgrave MacMillan, 2003.
- LINNEMAN, R. E.; KLEIN, H. The Use of Multiple Scenarios by US Industrial Companies. *Long Range Planning*, v. 12, p. 83-90, Feb. 1979.
- _____. The Use of Scenarios in Corporate Planning – Eight Case Histories. *Long Range Planning*, v. 14, p. 69-77, 1981.
- LIPINSKI, H.; TYDEMAN, J. Cross-Impact Analysis: extended KSIM. *Futures*, v. 12, p. 151-154, April 1979.
- MALASKA, P. *et al.* Scenarios in Europe: who uses them and why? *Long Range Planning*, v. 17, n. 5, p. 45-49, 1984.
- MILLETT, S. M. The Future of Scenarios: challenges and opportunities. *Strategy & Leadership*, v. 31, n. 2, p. 16-24, 2003.
- _____; ZELMAN, S. T. Scenario Analysis and a Logic Model of Public Education in Ohio. *Strategy & Leadership*, v. 33, n. 2, p. 33-40, 2005.
- MITCHELL, R. B.; TYDEMAN, J.; CURNOW, R. Scenarios Generation: limitations and developments

in cross-impact analysis. *Futures*, v. 9, p. 205-215, 1977.

MITCHELL, R. B.; TYDEMAN, J.; GEORGIADES, J. Structuring the Future - application of a scenario-generation procedure. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 14, p. 410-414, 1979.

NAIR, K.; SARIN, R. K. Generating Future Scenarios: their use in strategic planning. *Long Range Planning*, v. 12, n. 3, p. 57-71, 1979.

PETERSON, G. D.; CUMMING, G. S. CARPENTER, S. R. Scenario Planning: a tool for conservation in an uncertain world. *Conservation Biology*, v. 17, n. 2, p. 358-366, April 2003.

RATCLIFFE, J. Scenario Building: a suitable method for strategic property planning? *Property Management*, v. 18, n. 2, p. 127-144, 2000.

RINGLAND, G. *Scenario in Business*. Chichester: John Wiley & Sons, 2002.

_____. *Scenario Planning: managing for the future*. Chichester: John Wiley & Sons, 1998.

SAPIO, B. SEARCH (Scenario evaluation and analysis through repeated cross impact handling): a new method for scenario analysis with an application to the Videotel service in Italy. *International Journal of Forecasting*, v. 11, n. 1, p. 113-131, 1995.

SCAPOLO, F.; MILES, I. Eliciting experts' knowledge: a comparison of two methods. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 73, n. 6, p. 679-704, 2006.

SCHNAARS, S. P. How to Develop and Use Scenarios. *Long Range Planning*, v. 20, n. 1, p. 105-114, 1987.

SCHWARTZ, P. *The Art of the Long View: planning for the future in an uncertain world*. New York: Currency Doubleday, 1996.

SHETH, J. N. *Os Maus Hábitos das Boas Empresas – e como fugir deles*. Porto Alegre: Bookman, 2007.

VICKERS, B. Using GDSS to Examine the Future European Automobile Industry. *Futures*, v. 24, n. 8, p. 789-812, 1992.

WACK, P. Scenarios: uncharted waters ahead. *Harvard Business Review*, v. 63, n. 5, p. 73-89, 1985.

WAKELAND, W. QSIM2: a low-budget heuristic approach to modeling and forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 9, p. 213-229, 1976.

WEIMER-JEHLE, W. Cross-impact balances: a system-theoretical approach to cross-impact analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 73, n. 4, p. 334-361, 2006.

WILSON, I. From Scenario Thinking to Strategic Action. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 65, n. 1, p. 23-29, 2000.

ZENTNER, R. Scenarios, Past, Present and Future. *Long Range Planning*, v. 15, n. 3, p. 12-20, 1982.