

Prospecção de futuro e Método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional

Future prospective and Delphi method: an application in the house building supply chain

Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso
Alex Kenya Abiko
Heitor Cesar Riogi Haga
Kelly Paiva Inouye
Orestes Marraccini Gonçalves

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar e discutir a prospecção de futuro com utilização de o método conhecido como Delphi, tendo como base uma aplicação numa pesquisa para a cadeia produtiva da construção habitacional. São apresentados, inicialmente, os conceitos básicos da visão prospectiva e as características principais dos estudos prospectivos, enfocando abordagens, objetivos e métodos, entre outros. É feita também a apresentação do método Delphi, enfocando origens, objetivos, descrição, vantagens, desvantagens e aplicabilidade. Em seguida é apresentado o estudo prospectivo com aplicação do método Delphi realizado pela Epusp-PCC para a cadeia produtiva da construção civil habitacional brasileira. Neste item é feita uma descrição detalhada da metodologia utilizada, abrangendo a elaboração do questionário Delphi, sua aplicação, tratamento e análise dos resultados. Na última parte é feita uma avaliação do referido método e das abordagens de prospecção de futuro, com base na experiência relatada, com conclusões e recomendações para possíveis aplicações em outros trabalhos do gênero.

Palavras-chave: Delphi, método de pesquisa, prospectiva, prospecção tecnológica, cadeia produtiva da construção habitacional

Abstract

This article aims to present and discuss the prospective vision of the future of the house building supply chain, using the Delphi method. Initially, some key concepts related to the prospective vision and the main characteristics of prospective studies are presented, including different approaches, aims, and methods. The Delphi method is also discussed, focusing on its origins, aims, description, advantages, disadvantages and applicability. Then, the prospective study on the Brazilian house building supply chain using Delphi method is described. A detailed description of the research method adopted is presented, including the preparation of the questionnaire, its application, and the data processing and the analysis of results. Finally, an evaluation of Delphi method and the approach for prospective studies adopted is presented, and some recommendations for further studies are made.

Keywords: Delphi, research method, prospective, technology foresight, productive chain in housing construction

Luiz Reynaldo de Azevedo
Cardoso
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Construção Civil e
Urbana
Universidade de São Paulo
São Paulo-SP-Brasil
CEP: 05508-900
Tel.: (11) 3091-5234
Fax: (11)3091-5715
E-mail: luiz.cardoso@poli.usp.br

Alex Kenya Abiko
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Construção Civil e
Urbana
Universidade de São Paulo
E-mail: alex.abiko@poli.usp.br

Heitor Cesar Riogi Haga
Departamento de Engenharia de
Construção Civil
Universidade de São Paulo
E-mail: heitor.haga@poli.usp.br

Kelly Paiva Inouye
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Construção Civil e
Urbana
Universidade de São Paulo
E-mail: kelly.inouye@poli.usp.br

Orestes Marraccini Gonçalves
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Construção Civil e
Urbana
Universidade de São Paulo
E-mail: orestes.goncalves@poli.usp.br

Recebido em 23/11/2004
Aceito em 30/05/2005

Introdução

A visão prospectiva

Até os anos 1950, as técnicas de planejamento se baseavam unicamente na projeção, para o futuro, do que havia ocorrido no passado (JOHNSON; MARCOVITCH, 1994). Dentro de certos limites, como períodos estáveis e horizontes de tempo relativamente curtos, essas técnicas respondiam às necessidades de planejamento das organizações.

Entretanto, com a crescente complexidade dos sistemas sociais, as turbulências e discontinuidades políticas e econômicas, a velocidade das transformações e da evolução tecnológica e, por conseqüência, a necessidade de planejamento de longo prazo, as técnicas tradicionais passaram a não atender mais às demandas das organizações nessa área.

A visão prospectiva nasce como contraponto à visão tradicional do planejamento. Trata-se de planejar, porém lidando com essa realidade turbulenta e em constante mutação. Assim, o futuro não é uma continuação do passado. Trabalha-se com a idéia de “futuros múltiplos e incertos”, sendo a projeção do passado uma das possibilidades. O futuro, portanto, é determinado por uma interação entre tendências históricas e eventos hipotéticos (CASTRO; LIMA, 2001). A Figura 1 ilustra essas duas visões de futuro.

Outra idéia fundamental da visão prospectiva é que, se o futuro não está definido pelo passado, é

possível atuar sobre as variáveis que o determinam, fazendo com que seja possível construir futuros desejados e/ou nos afastar de futuros indesejados. Adota-se uma postura ativa em relação ao futuro, uma vez que este será determinado pelas decisões que se tomam no presente.

Essa visão tem como conseqüência o fato de que a formulação do futuro não é feita somente com a aplicação de técnicas, mas envolve também a comunicação e a negociação entre os diversos agentes que atuam no ambiente da organização ou do sistema em análise (ZACKIEWICZ; SALLES-FILHO, 2001).

O planejamento prospectivo é, portanto, um

processo estruturado e coordenado, que tem como função a formulação de estratégias para se atingirem objetivos. Nesse sentido, atingir o futuro previsto passa a ser até secundário, uma vez que o principal objetivo do processo é orientar as decisões e as ações do presente.

A análise prospectiva envolve, por outro lado, alto grau de complexidade e abrangência. É necessário um profundo conhecimento do objeto de análise, do seu ambiente, do seu desempenho e das variáveis que afetam este desempenho. É necessário ainda determinar as relações de causa e efeito que essas variáveis têm sobre o seu desempenho, pois são essas relações que irão definir o comportamento futuro do objeto de estudo (MDIC/STI, 2001).

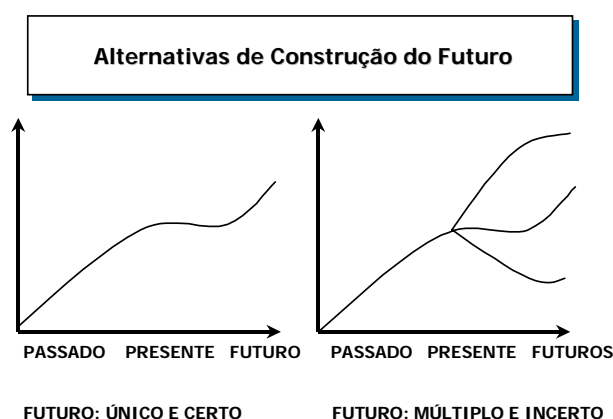


Figura 1 - Alternativas de construção do futuro (Fonte: Castro; Lima, 2001)

Breve histórico

As primeiras iniciativas de formulação de futuro próximas do que definimos como visão prospectiva ocorreram após a Segunda Guerra Mundial, especialmente na década de 60, como cita Grumbach (2000), entre outros autores. Menciona-se como marco inicial a criação da Rand Corporation, nos Estados Unidos, que nasceu para dar suporte às pesquisas espaciais e militares norte-americanas e que posteriormente tornou-se o maior centro mundial de estudos prospectivos, realizando trabalhos nas mais diversas áreas do conhecimento, tais como sociologia, meteorologia, política, etc. Destacam-se também os trabalhos pioneiros de Herman Khan, que foi analista da Rand Corporation, particularmente seu livro “Os próximos 200 anos: uma visão otimista do futuro”, e os de Michel Godet, que consolidou o conceito de visão prospectiva na década de 60.

A partir de então, grande esforço vem sendo feito nessa área pelos países desenvolvidos. Nos Estados Unidos e Japão, há diversos organismos oficiais e de pesquisa, assim como empresas de consultoria, dedicando-se intensamente a essas questões, ressaltando-se que o Japão realiza estudos sistemáticos nessa área há mais de 30 anos. Na Europa, destaca-se mais recentemente a criação do Instituto para Estudos Tecnológicos Prospectivos, que vem desenvolvendo, desde 1998, o “Projeto Futuros”, focalizando as perspectivas de tecnologia, competitividade e emprego.

Grandes empresas e corporações têm também lançado mão da prospectiva para traçar estratégias de ação. A Shell, por exemplo, graças a estudos prospectivos que realizou ainda em 1969, detectou um possível choque do petróleo e iniciou a exploração de petróleo no Mar do Norte antes das demais concorrentes, o que a fez conquistar o 2o lugar do mundo no ranking de sua categoria (MDIC/STI, 2001).

Ainda segundo o mesmo autor, a crise do petróleo na década de 70 e as conseqüentes restrições de gastos governamentais levaram a uma intensificação do uso da prospectiva, pois passou a ser necessário aumentar a eficiência do planejamento.

A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido) vem apoiando programas de prospecção tecnológica em todo o mundo, com destaque para países em desenvolvimento, inclusive o Brasil.

No Brasil o uso da prospectiva ainda é relativamente recente e não muito difundido, mas já há um acúmulo de experiências considerado

significativo. Importantes organizações e empresas brasileiras já a utilizam, como a Marinha, Petrobrás, Banco do Brasil e Embrapa.

Entre as áreas que já foram objeto de estudos prospectivos importantes são citadas as de energia (prospecção de petróleo em águas profundas, programa nacional do álcool), telecomunicações, várias cadeias produtivas do agronegócio, além de aplicações na área científica e tecnológica.

Destaca-se também o Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), com apoio da Unid. Através deste, foram elaborados em 2002 e 2003 estudos prospectivos para quatro cadeias produtivas brasileiras (construção civil, têxteis, madeira e móveis e plásticos), estando o da construção civil descrito neste trabalho.

Entre as instituições de pesquisa brasileiras que contam com grupos atualmente ativos nessa área destacam-se, além da EMBRAPA, a Faculdade de Economia e Administração da USP, que desenvolve um Programa de Estudos de Futuro, já com vários trabalhos realizados, a Unicamp, a Escola Politécnica da USP, a Universidade Federal de São Carlos e a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Características dos estudos prospectivos

Abordagens

Há vasta literatura sobre o assunto, com muitas abordagens e terminologias nem sempre consensuais. Segundo MDIC/STI (2001), podem ser identificadas três abordagens mais utilizadas, a saber:

- (a) Monitoração tecnológica (technology assessment, em francês *veille technologique*): acompanhamento de evolução e identificação de sinais de mudança, ou fatos portadores de futuro, realizado de forma mais ou menos sistemática e contínua. Os países que lideram nesta área são os EUA, França e Alemanha;
- (b) Cenários e tendências (forecastings): o termo “forecasting”, na literatura, refere-se tanto a estudos tendenciais, mais associados ao planejamento tradicional, apoiado em tendências históricas, quanto ao estudo de cenários, em que são investigados futuros alternativos, constituindo-se, portanto, em uma abordagem prospectiva. Entre os países que lideram essa abordagem, pode-se destacar os EUA e o Japão – este último realiza estudos de forecastings (cenários) sistemáticos a cada cinco anos, desde a década de 70; e

(c) Prospecção tecnológica (technology foresight): orienta-se para a busca de possibilidades de inovações, não necessariamente baseadas em informações tendenciais e sim em projeções especulativas, ocorrendo de forma aperiódica e/ou tratando de temas específicos. Entre os países líderes nessa área encontram-se França, Alemanha, Inglaterra e Suécia. São ainda citados como países que realizam foresights em temas específicos: Áustria, Finlândia, Hungria, África do Sul e Portugal. O mesmo termo é empregado também, segundo outros autores, para definir processos que melhoram o entendimento dos possíveis desenvolvimentos futuros e das forças que parecem moldá-los (ZACKIEWICZ; SALLES-FILHO, 2001).

Outra forma de classificar as principais abordagens é a proposta por autores como Wright e Giovinazzo (2000). Consideramos esta forma mais didática, além de guardar similaridade com a apresentada acima, dividindo as abordagens em extrapolativas, exploratórias e normativas:

(a) as extrapolativas são as que buscam a projeção, para o futuro, de eventos do passado, na expectativa de que as forças que moldam os eventos continuarão a atuar no futuro, de forma semelhante à que vinham fazendo no passado. São as mais indicadas para previsões de curto prazo, em que a suposição de continuidade ambiental tem mais validade;

(b) as exploratórias concentram a análise no processo de mudança e nos caminhos alternativos viáveis para o futuro, procurando-se identificar eventos e ações que provocam mudanças, levando a situações futuras diferentes das atuais; e

(c) as normativas são as que visam orientar as ações, considerando valores, necessidades e aspirações dos agentes envolvidos, concentrando-se, portanto, na busca do futuro desejado.

As abordagens exploratórias e normativas são normalmente utilizadas, de acordo com a mesma fonte, para horizontes de tempo mais longos, cujo número de opções possíveis é maior, assim como o grau de incerteza sobre as condições ambientais.

Pode-se também associar às abordagens a natureza das variáveis que serão prospectadas. Segundo Grisi e Brito (2003), estas podem ser classificadas em três tipos: as constantes, que não irão mudar no período de tempo considerado (clima, geografia, por exemplo); as evolutivas, que mudam, mas que terão comportamento razoavelmente previsível, como demografia e índices de preços para períodos não muito longos; e as erráticas, cujo comportamento é completamente imprevisível.

Como já foi dito na conceituação da visão prospectiva, as abordagens não são excludentes; ao contrário. Os estudos prospectivos e as recomendações quanto às abordagens utilizadas contemplam em geral associações entre elas.

Objetivos de um Estudo Prospectivo

Os objetivos de um estudo prospectivo, segundo Zackiewicz e Salles-Filho (2001) e experiências conhecidas pelos autores, podem ser agrupados em:

(a) tomada de decisões: definição de grandes linhas de ação, estratégias e proposição de políticas;

(b) definição de prioridades: identificação e escolha de áreas mais promissoras de atuação;

(c) capacidade de reação e antecipação: construir conhecimento sobre variáveis que determinam futuros possíveis e tendências emergentes, de modo a tornar os agentes/organizações com maior capacidade de reação a mudanças ambientais e de antecipação na busca de oportunidades;

(d) geração de consenso e mediação: promover consenso e maior equilíbrio entre agentes e grupos de interesse, evitando que os mais organizados se sobrepujem aos demais, potencialmente promissores, porém desarticulados; e

(e) comunicação e educação: promover a comunicação entre agentes (por exemplo, comunidade científica, setor produtivo, público em geral), de modo a disseminar informações, troca de experiências e aumento do conhecimento sobre os temas tratados.

Assim como já foi comentado para as abordagens, aqui também se depara frequentemente com objetivos mistos, contemplando diversos tipos entre os apresentados.

Objeto de estudo e níveis de abrangência

Encontram-se na literatura e na experiência conhecida estudos realizados tendo como objetos tecnologia isolada, complexo tecnológico, empresa/organização, sistema/processo, cadeias produtivas, nação ou sociedade como um todo (MDIC/STI, 2001).

Os níveis de abrangência podem ser classificados como: holístico ou macro, que tratam de um amplo espectro de setores e áreas; o nível meso, que abrange uma área ou setor; e o micro, associado a um projeto ou áreas/agentes especializados (ZACKIEWICZ; SALLES-FILHO, 2001).

Horizontes de tempo

Os horizontes de tempo adotados relacionam-se a fatores tais como natureza e complexidade do tema envolvido, recursos disponíveis, prazos de gestões administrativas, entre outros. Autores como os acima citados classificam os prazos dos estudos prospectivos em:

- (f) curto prazo: de um a três anos;
- (g) médio prazo: de três a cinco anos; e
- (h) longo prazo: tipicamente 10 anos, podendo-se estender por mais tempo.

Métodos prospectivos

Há uma grande quantidade de métodos e técnicas utilizados para prospecção de futuro, havendo autores que chegam a relacionar dezenas. Experiências observadas e autores como Zackiewicz e Salles-Filho (2001) classificam os métodos em três grupos: formais, informais e quantitativos.

Os métodos formais são entrevistas estruturadas, análises morfológicas, discussões organizadas sobre questões predeterminadas, Delphi, análise de impactos cruzados, construção e análise de cenários.

Os métodos informais são basicamente discussões não estruturadas, do tipo “workshops”.

Os métodos quantitativos são extrapolação de tendências, modelagens por computador e curvas de crescimento, Delphis modificados para gerar avaliações quantitativas, entre outros.

Observa-se que mais de uma técnica pode ser utilizada no mesmo estudo, dependendo da sua fase e dos seus objetivos. Por exemplo, para diagnóstico e determinação de relações de causa e efeito entre variáveis, pode-se utilizar a análise de impactos cruzados, e para a etapa de prognóstico, o método Delphi, como será detalhado adiante.

O Método Delphi

Caracterização geral

O método Delphi tem sido um dos instrumentos mais utilizados na realização de estudos prospectivos. Seu nome, como se sabe, é uma referência ao oráculo da cidade de Delfos, na antiga Grécia, em que se predizia o futuro.

O método foi desenvolvido inicialmente na Rand Corporation, EUA, na década de 50, e tinha como objetivo obter consenso de especialistas sobre previsões tecnológicas (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Atualmente, o método ainda é essencialmente o mesmo, consistindo na consulta a especialistas, de modo a obter respostas que reflitam a opinião desse conjunto sobre temas de interesse.

A consulta é feita através de um questionário, elaborado pela equipe responsável pela pesquisa. É assegurado anonimato às respostas e, em rodadas sucessivas (em geral duas ou três), os especialistas têm a oportunidade de conhecer as opiniões dos seus pares, podendo rever seu posicionamento ao longo das rodadas, o que favorece a convergência e a obtenção de consenso sobre as questões tratadas.

No dizer de Grisi e Britto (2003), o Delphi é, em síntese, um processo estruturado de comunicação coletiva, que permite a um grupo de indivíduos lidar com um problema complexo.

Em princípio, portanto, o método Delphi pode ser utilizado para vários tipos de consulta, não exclusivamente prospecções de futuro. Segundo os mesmos autores, o método tem sido utilizado como instrumento de apoio à tomada de decisões e definição de políticas (*Policy Delphi*). No campo da prospectiva, vários autores apontam o método como especialmente indicado para abordagens exploratórias, em ambientes de grande variabilidade, como é o caso do Brasil. Conclui-se que seu uso pode se dar em diversas abordagens e objetivos que caracterizam estes estudos, conforme apresentado no item “Características dos Estudos Prospectivos” deste artigo.

Aponta-se, entretanto, que são necessárias três condições para assegurar a autenticidade do método:

- (a) deve ser assegurado o anonimato dos respondentes, para evitar a influência prévia de uns sobre os outros e eventuais constrangimentos devido a mudanças de opinião durante o processo;
- (b) retorno (*feedback*) das respostas, para que os especialistas possam, conhecendo as opiniões do grupo, reavaliar e aprofundar suas visões; e
- (c) tratamento estatístico das respostas, para que cada especialista possa se posicionar em relação ao grupo. O tratamento estatístico também é necessário para que a equipe de coordenação possa acompanhar a evolução das respostas em direção ao consenso.

O critério para definir a obtenção de consenso é estatístico simples. Normalmente, considera-se a relação entre a distância entre o 1º e 3º quartis e a mediana ou intervalo de variação entre as alternativas (MDIC/STI, 2001). Observa-se que há alguma divergência na literatura com relação à necessidade de obtenção de consenso. Há posições

que consideram ser este o objetivo central do processo, enquanto outras – com as quais concordamos – apontam que o consenso deve ser buscado, mas pode, eventualmente, não ocorrer para todas as questões, sem prejuízo dos objetivos da pesquisa.

Com relação ao conceito de especialista, não há também uma uniformidade de definições. O conceito do autor acima citado, utilizado na pesquisa apresentada adiante, é o de profundo conhecedor do assunto, seja por formação/especialização acadêmica, seja por experiência de atuação no ramo em questão. Dependendo do tema e dos objetivos da pesquisa, é até recomendável a participação de especialistas de diferentes formações e áreas de atuação.

Vantagens

Entre as principais vantagens do método Delphi podem ser destacadas:

- (a) propicia a reflexão individual e coletiva sobre os temas tratados, sem as desvantagens que as reuniões presenciais costumam apresentar – principalmente o predomínio de algumas opiniões individuais em detrimento das opiniões dos demais indivíduos e do grupo – além das dificuldades de organização e dos custos que acarretam;
- (b) propicia a integração e a sinergia de idéias e visões entre os especialistas e conseqüentemente dos setores, organizações e visões que estes normalmente representam; e
- (c) agrega conhecimento ao processo, não só pelas respostas – que incorporam esforço de reflexão e opiniões de especialistas nos temas tratados – mas também porque o próprio processo enseja, através das rodadas, a reformulação e o aprimoramento das questões formuladas.

Por outro lado, o método também apresenta algumas desvantagens, entre as quais se destacam as apresentadas a seguir.

As dificuldades na elaboração do questionário

Como se pretende obter a opinião de especialistas, a formulação do questionário exige conhecimento aprofundado dos temas. Se a equipe não tem esse conhecimento, é necessário recorrer ao apoio de especialistas na própria elaboração do questionário. Além disso, a formulação das questões, normalmente, apóia-se em entendimentos e dados quantitativos sobre os assuntos, o que exige trabalhos de diagnósticos, conceituações e sistematizações. Aponta-se ainda a dificuldade de se redigir um questionário que trata

de temas complexos, sem ambigüidades e sem vieses que podem trazer visões implícitas da equipe de elaboração, direcionando indevidamente o processo (GRISI; BRITTO, 2003).

As dificuldades nas respostas

As respostas exigem reflexão do especialista, o que o obriga a despende um determinado tempo e esforço de concentração para responder adequadamente às questões. Além disso, são especialistas externos à instituição executora da pesquisa, cuja participação é voluntária. O tempo de resposta do questionário, envolvendo ainda sucessivas rodadas, pode fazer com que ocorra uma alta incidência de questionários não respondidos e de desistências ao longo do processo. Dados de literatura apontam que é comum entre a primeira e a última rodada o abandono de 50% dos participantes originais (GRISI; BRITTO, 2003), havendo também dados que informam ser normal uma abstenção de 30% a 50% na primeira rodada e de 20% a 30% na segunda rodada (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). Devido a isso, procura-se, na elaboração do questionário, fazer com que este seja o mais claro e objetivo possível (as perguntas podem ser difíceis de responder, mas devem ser fáceis de entender), auto-explicativo e que contenha todos os elementos necessários para as respostas, sem necessidade de estudos e consultas adicionais.

Recomenda-se também evitar determinados tipos de questões que podem confundir ou tomar tempo demais do especialista, como, por exemplo, questões envolvendo eventos compostos ou ordenamento de itens (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Um exemplo deste primeiro tipo de questão é perguntar ao especialista quando ocorrerá determinado evento que, para acontecer, depende de outro, para o qual não foi dada nenhuma informação ou pedida a sua opinião. Esse tipo de questão pode gerar dúvida ou até uma resposta inconsistente, e, neste caso, a recomendação é dividir a questão em duas.

O segundo tipo de questão a ser evitada é, por exemplo, pedir ao especialista que ordene uma lista de 15 projetos segundo sua importância. Esse tipo de questão exige do especialista um esforço, nem sempre fácil, de manter uma lista extensa em sua mente. Nesse caso, deve-se solicitar uma avaliação da importância de cada projeto ou de subgrupos de projetos, e a própria equipe poderá fazer a ordenação.

Procura-se, ainda, não se elaborar um número excessivo de perguntas. A literatura aponta como

limite, dependendo do tema e do perfil dos especialistas, um número em torno de 25 questões (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). Por outro lado, é possível que, dependendo da abrangência do tema e dos focos das perguntas, cada especialista se sinta mais familiarizado com determinadas questões, respondendo-as mais rapidamente em relação a outras. É possível ainda que nem todos os especialistas se considerem aptos a responder a todas as perguntas.

Nesse sentido, recomenda-se, no nosso entender, a realização de testes ou consultas prévias de validação técnica e de verificação do grau de dificuldade e tempo de resposta. O conjunto de especialistas deverá também ser motivado a participar da pesquisa. No item a seguir são apresentadas as formas como isso foi feito no caso da pesquisa realizada pela Epusp.

Os prazos

Em função da natureza do processo e das suas dificuldades, os prazos para realização de pesquisas utilizando o método Delphi costumam ser relativamente elevados, pois envolvem a elaboração do questionário, sua aplicação, tabulação e análise das respostas, reformulação e reaplicação nas rodadas subsequentes, elaboração das conclusões e relatório final. Normalmente, o tempo necessário somente para a elaboração do questionário e sua aplicação – conforme literatura e experiências conhecidas – é da ordem de 4 a 6 meses. Considerando que é recomendável ainda a elaboração de um diagnóstico para servir de embasamento para elaboração do questionário, conclui-se que, dependendo da complexidade do tema, o processo completo seja da ordem de 12 meses.

A aplicação do método Delphi na cadeia produtiva da construção civil

Histórico do projeto e diagnóstico

A experiência que será relatada é a realização de um estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil, setor habitacional. Este estudo foi realizado no âmbito do Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), através da Secretaria de Tecnologia Industrial (STI). O Programa contou com o apoio da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial (UNIDO).

O Programa tem como objetivo a realização de estudos prospectivos para quatro cadeias produtivas: construção civil, têxteis, madeira e móveis, e plásticos, tendo sido cada um realizado por uma instituição. O estudo relativo à construção civil ficou a cargo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, através do Departamento de Engenharia de Construção Civil.

O objetivo do trabalho, conforme a visão prospectiva adotada pelo Programa e apresentada no item anterior, era o de realizar uma prospecção de futuro da cadeia produtiva, partindo da situação presente, de modo a configurar um futuro desejado e viável para o seu desenvolvimento, considerando o horizonte 2003-2013.

Objetiva-se que os resultados do estudo levem à proposição de ações na própria cadeia e no seu ambiente institucional e organizacional, visando à melhoria da competitividade de seus segmentos e à melhoria da qualidade de seus produtos intermediários e final.

As razões da escolha dessa cadeia produtiva, assim como das demais, estavam ligadas às diretrizes elegidas no Fórum de Competitividade, Programa também coordenado pelo MDIC, no sentido de privilegiar cadeias cujo desenvolvimento pudesse propiciar, entre outros benefícios, a geração de emprego e renda, a capacitação tecnológica e o desenvolvimento do setor produtivo nacional.

No caso da cadeia da construção civil, concorreram para sua escolha a sua importância na economia nacional – particularmente sua participação no PIB, estimada em torno de 15%, respondendo a produção habitacional por cerca de 6% –, o fato de ser um setor pouco importador e sua alta capacidade de geração de emprego e renda, além da necessidade de combater o déficit habitacional e suas conseqüências sociais e urbanas (CARDOSO et al., 2002).

O estudo foi realizado em duas etapas: diagnóstico e prognóstico.

A etapa de diagnóstico envolveu:

- (a) a modelagem da cadeia como sistema industrial, através de elos sucessivos e interligados, os quais agregam transformações e valor ao produto, até o elo final, que é o do consumidor;
- (b) a segmentação de cada elo e os fluxos de materiais e de capitais na cadeia produtiva;
- (c) a análise do ambiente institucional e organizacional que envolve a cadeia produtiva; e
- (d) a análise de desempenho da cadeia produtiva e a identificação de fatores críticos à melhoria do seu desempenho, a partir dos critérios de equidade,

qualidade, eficiência, competitividade e sustentabilidade.

É apresentada, na Figura 2 e no Quadro 1, uma síntese da modelagem e da relação dos fatores críticos identificados no diagnóstico, encontrando-se os resultados completos em Cardoso et al. (2002, 2004a, 2004b) e EPUSP-PCC (2003).

A análise do diagnóstico é feita nos trabalhos citados. Entretanto, é importante chamar a atenção a respeito dos seguintes aspectos presentes na relação dos fatores críticos, que são fundamentais para a elaboração do questionário Delphi, a ser abordado no próximo item. As considerações seguintes estão presentes em Cardoso et al. (2004a, 2004b).

Os fatores ligados à acessibilidade estão basicamente no âmbito político e institucional da cadeia produtiva, especialmente nas áreas de política habitacional, financiamento, regulação e coordenação institucional e na de política urbana. A acessibilidade envolve também variáveis de políticas macroeconômicas e sociais que estão fora do ambiente da cadeia produtiva, como a taxa de juros e a distribuição de renda.

Os fatores ligados à qualidade envolvem variáveis que estão no ambiente institucional e organizacional da cadeia produtiva, como a normalização técnica, a conformidade, o conhecimento das necessidades do consumidor e a disseminação dos programas de qualidade. Envolve também modificações na cultura da própria cadeia produtiva, no sentido de considerar a busca da qualidade como missão.

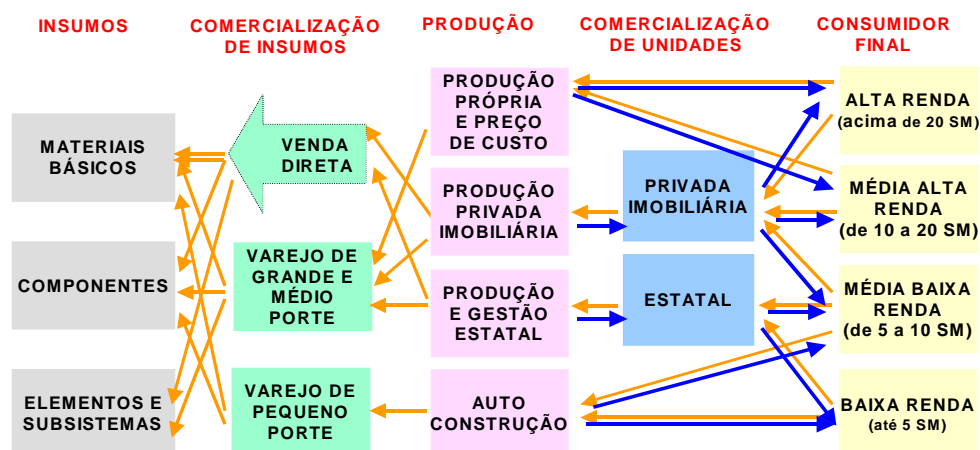
Os fatores ligados à tecnologia e gestão da construção estão parte na própria cadeia produtiva (como o projeto e o gerenciamento), parte no seu ambiente institucional e organizacional (pesquisas), parte no ambiente macroeconômico e social (como o custo de construção, que depende, entre outros fatores, da elevação dos salários na economia).

A elaboração do questionário Delphi: estrutura e lógica das perguntas

O questionário foi estruturado em três blocos de perguntas, conforme a mesma estrutura do diagnóstico apresentada no item anterior, cada um deles desenvolvido em torno de um fator crítico relevante: acessibilidade, qualidade e tecnologia e gestão.

Para cada um desses fatores críticos relevantes em um bloco, há variáveis que os influenciam, e para cada uma dessas variáveis há outras que as influenciam e assim por diante. Por exemplo, a acessibilidade está ligada a vários fatores, tais como: amplitude do financiamento privado e público, produção habitacional urbana, perfil da distribuição de renda no país, disponibilidade de terrenos e infra-estrutura adequados à produção habitacional, etc.

Por sua vez, a amplitude do financiamento está ligada a outras variáveis, tais como taxa de juros da economia, estabilidade macroeconômica, nível de garantias de empréstimos habitacionais, etc. A análise das interferências recíprocas envolve, portanto, a construção de um modelo cuja representação esquemática mais geral pode ser vista na Figura 3.



Fontes e notas: Cardoso et al. (2002). As setas no sentido da esquerda para a direita representam fluxos de Unidades Habitacionais (UH), e no sentido da direita para a esquerda representam fluxos de capital.

Figura 2 - Modelagem da cadeia produtiva habitacional utilizada no diagnóstico

FATORES CRÍTICOS	CRITÉRIOS				
	Eq	Q	Ef	C	S
Acessibilidade à habitação					
Acessibilidade	x				
Disponibilidade de financiamento	x				
Disponibilidade de terrenos	x				
Produção informal	x	x			x
Apoio à autoconstrução	x	x			x
Capacidade de regulação e coordenação	x		x		
Déficit habitacional	x				
Qualidade					
Qualidade do produto habitacional		x			
Normalização técnica		x			
Apoio organizacional e institucional à qualidade		x			
Conhecimento das necessidades do consumidor		x		x	
Conformidade de componentes e materiais		x			
Tecnologia e gestão					
Projeto		x	x	x	
Gerenciamento		x	x	x	
Barreiras ao avanço tecnológico			x	x	
Produtividade			x	x	
Perdas e desperdícios			x		x
Custo de construção			x	x	
Pesquisas	x	x			x

Fontes e notas: Critérios: **Eq**=Equidade; **Q**=Qualidade; **Ef**=Eficiência **C**=Competitividade; **S**=Sustentabilidade. A descrição dos fatores críticos encontra-se em Cardoso et al. (2004b) e EPUSP-PCC (2003).

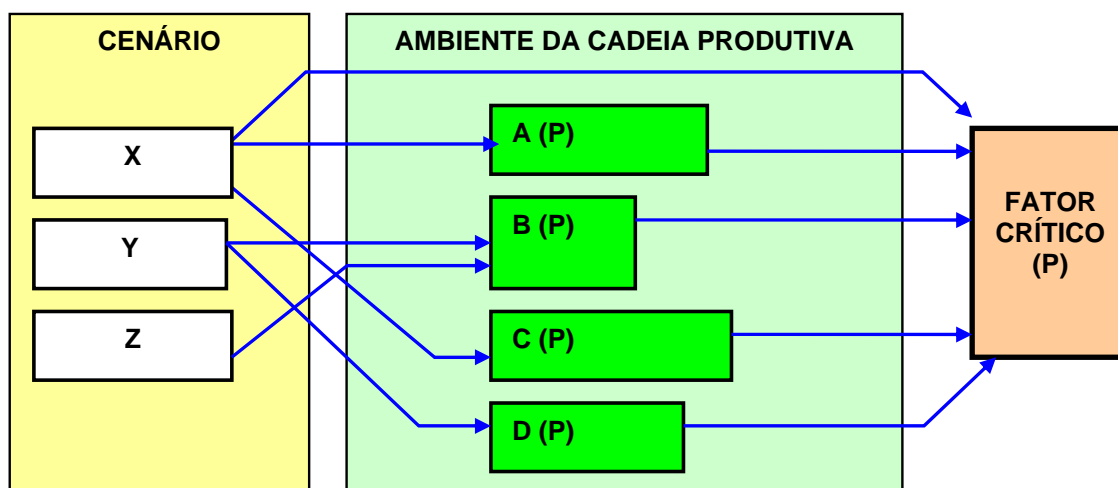
Quadro 1 - Relação dos fatores críticos e o critério de desempenho ao qual estão relacionados

Na Figura 4 é representado o modelo do exemplo descrito acima, para a questão da acessibilidade.

Algumas das variáveis envolvidas são entendidas como variáveis de cenário macroeconômico e social, como, por exemplo, a taxa de juros da economia e a distribuição de renda. Outras são consideradas variáveis do ambiente institucional e organizacional da própria cadeia produtiva, como a amplitude do financiamento privado e público.

Para as variáveis de contexto macroeconômico e social – que estão fora do ambiente da cadeia

produtiva – são desenvolvidos cenários futuros onde a evolução delas está definida. Para as demais variáveis – as do ambiente da cadeia produtiva – pergunta-se ao especialista como ele entende que elas evoluirão no futuro. Assim, as perguntas são feitas sobre estas variáveis e sobre o fator crítico relevante daquele bloco. No exemplo da acessibilidade, pode-se observar na Figura 4 quais foram as variáveis consideradas de cenário macroeconômico e social e quais as do ambiente da cadeia produtiva. Aquelas que foram objeto de perguntas estão indicadas com a letra “P”.



Notas: X, Y e Z são variáveis de cenário macroeconômico e social; A, B, C e D são variáveis do ambiente da cadeia produtiva. As variáveis assinaladas com (P) são objeto das perguntas aos especialistas.

Figura 3 - Esquema geral da lógica da formulação das perguntas

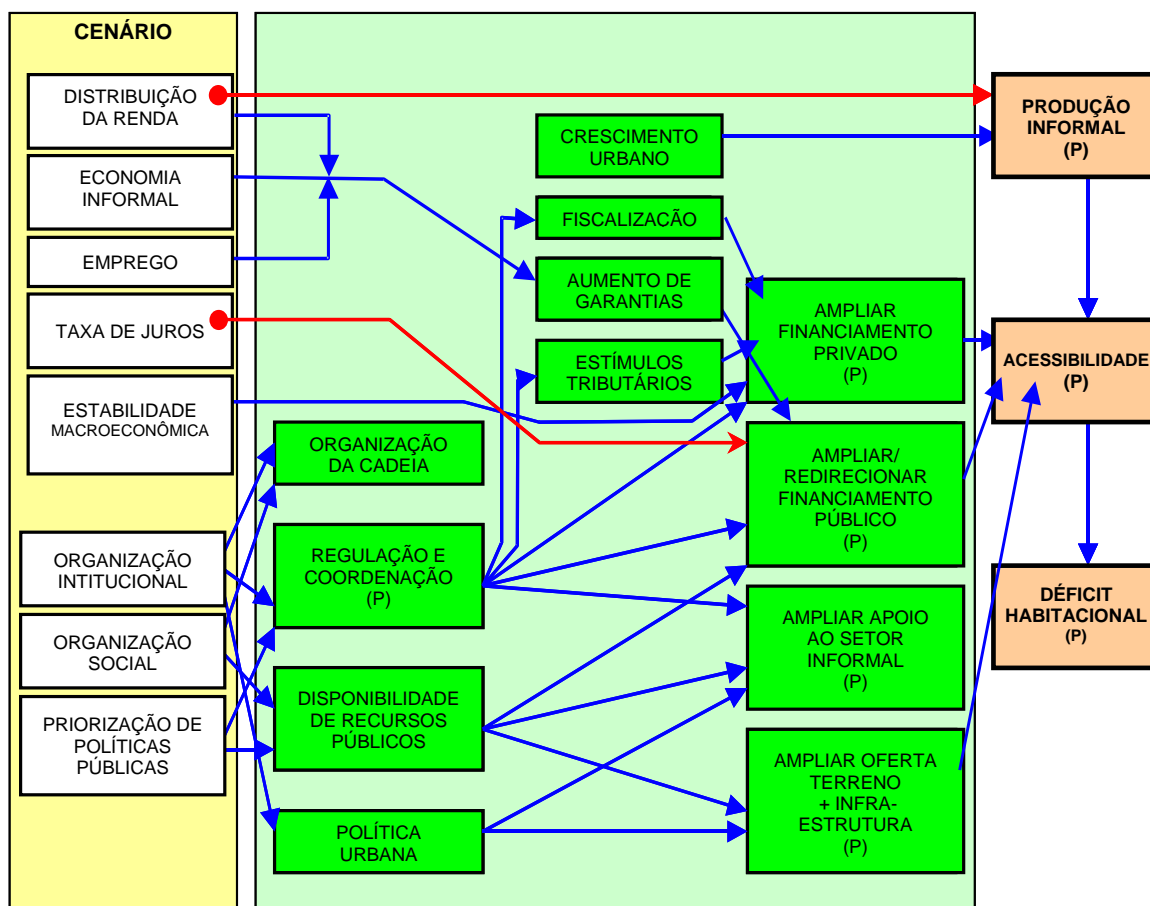


Figura 4 - Esquema geral do modelo de variáveis construído para o bloco de perguntas sobre a acessibilidade

A construção dos cenários

A construção dos cenários baseou-se em técnicas de fatores e estados futuros (MDIC/STI, 2001) e trabalhos desenvolvidos no âmbito do governo federal. Para a presente pesquisa foram feitas, a partir desses trabalhos, adaptações e coletas de dados específicos, além de reflexões da própria equipe.

As variáveis dos cenários foram estruturadas em quatro itens principais: econômicas, sociais, tecnológicas e político-institucionais. Procurou-se, na medida do possível, associar indicadores quantitativos que representassem a evolução das variáveis conforme as características dos cenários.

Foram construídos três cenários para a próxima década (até 2013): um tendencial, um otimista e um pessimista. O cenário 1, tendencial, projeta uma situação futura de avanços e recuos, característica da última década, onde, no geral, os indicadores de evolução macroeconômicos e sociais – como distribuição da renda, inflação, taxa de juros, crescimento da economia, etc. – mantêm-se constantes ou apresentam uma leve melhora, sem modificações estruturais na economia e na sociedade brasileira. O cenário 2, otimista, projeta uma recuperação econômica e social acelerada e sustentada. O cenário 3, pessimista, projeta um cenário de aprofundamento dos problemas estruturais e de crise econômica e social. O detalhamento desses cenários pode ser encontrado em EPUSP-PCC (2003).

Formulação das perguntas e exemplos

Na formulação das perguntas é apresentado todo o entendimento da questão, explicitando conceitos e definições relacionados aos fatores críticos, o entendimento de como as variáveis se influenciam mutuamente, quais são as variáveis de cenário e as do ambiente da cadeia, além de dados quantitativos. As perguntas pedem ao especialista sua opinião sobre a evolução futura das variáveis consideradas na questão, levando em conta os três cenários futuros.

A maioria das respostas exige respostas qualitativas que são dadas considerando-se uma escala que varia de 1 a 5. Há também perguntas que exigem respostas quantitativas. Para todas as perguntas há também um campo para observações.

A primeira versão do questionário foi apresentada em um *workshop*, do qual participaram alguns

especialistas, que o responderam e o discutiram com a equipe técnica. A equipe considerou as análises, discussões e sugestões feitas nesse *workshop* para aprimorá-lo, incorporando-as na versão final do documento.

Como exemplo, no Quadro 2 são apresentadas duas perguntas do Questionário Delphi: uma sobre financiamento (qualitativa) e outra sobre déficit habitacional (quantitativa).

Seleção dos especialistas e envio do questionário

A relação dos especialistas foi elaborada inicialmente com 70 nomes, com base nos critérios apresentados. Posteriormente, a lista foi ampliada para 100 nomes, que foi o número final.

Foi enviada para cada especialista por correio eletrônico uma carta do Coordenador do Projeto explicando resumidamente os objetivos do projeto e solicitando sua colaboração em responder ao questionário dentro de um prazo estipulado inicialmente de 15 dias. Anexos à carta foram enviados dois arquivos eletrônicos contendo, respectivamente, o questionário e os cenários. No próprio corpo do questionário foram fornecidas instruções de preenchimento e de retorno do questionário respondido.

A versão digital do questionário foi feita em formato de “formulário”, o que possibilitou ao especialista respondê-lo no próprio arquivo, salvá-lo e devolvê-lo à equipe do projeto. Foi dada também ao especialista a possibilidade de imprimir o questionário, preenchê-lo manualmente e remetê-lo por fax ou correio.

Os arquivos recebidos eram checados e, estando em ordem, uma mensagem de confirmação de recebimento era enviada. A quase totalidade dos questionários foi respondida dessa forma.

Foi considerado também que seria importante o envio de uma correspondência escrita e assinada, para legitimar o processo e servir como um estímulo à participação do especialista na pesquisa. Nesse sentido foi enviada uma carta do Ministro do Desenvolvimento a todos os especialistas explicando os objetivos do projeto, informando que o destinatário havia sido considerado um especialista da cadeia produtiva e solicitando a resposta ao questionário. A carta enfatiza a importância e o reconhecimento público da colaboração representada pelo preenchimento do questionário.

<p style="text-align: center;">EXEMPLO QUALITATIVO</p> <p style="text-align: center;">Exemplo 1: pergunta sobre financiamento</p>	<p style="text-align: center;">EXEMPLO QUANTITATIVO</p> <p style="text-align: center;">Exemplo 2: pergunta sobre déficit habitacional</p>																														
<p>Amplitude do financiamento privado e público</p> <p>Entende-se como amplitude do financiamento a capacidade de expandi-lo a faixas de renda mais baixas do que as atualmente atendidas. O financiamento privado é aquele feito com recursos privados sujeitos à regulamentação governamental, tal como o SBPE, SFI e qualquer outro fundo privado. Atualmente, o financiamento privado atende a faixas de renda superiores a 10 SM. O financiamento público é aquele feito com recursos públicos (FGTS, PAR, OGU, etc.) e, atualmente, atende majoritariamente a faixas de renda entre 5 e 10 SM e acima de 10 SM. Entende-se que o aumento da amplitude implica aumento do volume de recursos.</p> <p>A amplitude do <u>financiamento público</u> depende dos seguintes fatores:</p> <p>(a) disponibilidade de recursos públicos para financiamento e subsídios habitacionais para baixa renda, que depende de prioridades governamentais privilegiando investimento social, em todas as esferas de governo ⁽¹⁾;</p> <p>(b) taxa de crescimento da economia, uma vez que o aumento da disponibilidade de recursos depende do aumento da arrecadação tributária em geral e do FGTS em particular, que são função do aumento da atividade econômica;</p> <p>(c) nível de garantias de empréstimos habitacionais, conforme visto na pergunta anterior.</p> <p>Pergunta: Considerando as variáveis apresentadas e sua evolução, qual é, na sua opinião, a amplitude atual do financiamento público e qual será a futura para os três cenários apresentados? Use a escala a seguir.</p> <p style="text-align: center;"> <u> </u> 1 <u> </u> 2 <u> </u> 3 <u> </u> 4 <u> </u> 5 </p> <p style="text-align: center;">Muito baixa Baixa Média Alta Muito alta</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="4">Amplitude do financiamento público</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Situação atual</th> <th colspan="3">Futuro (2013)</th> </tr> <tr> <th>Cenário 1</th> <th>Cenário 2</th> <th>Cenário 3</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>Observações:</p> <p>⁽¹⁾ Deve ser considerada, além da disponibilidade de recursos federais, a possibilidade de alocação de recursos de estados e municípios. Um exemplo disso é a política adotada no estado de São Paulo, que destina 1% do ICMS para habitação popular. Os estados de Minas Gerais e Paraná também já aprovaram leis com esse objetivo.</p>	Amplitude do financiamento público				Situação atual	Futuro (2013)			Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3					<p>Déficit habitacional</p> <p>O déficit habitacional – necessidade de novas habitações – é estimado em 6,6 milhões de unidades, dos quais 5,4 milhões em áreas urbanas. Mais de 80% do déficit corresponde à faixa de renda de 1 a 3 SM. Há ainda aproximadamente 13 milhões de domicílios existentes que são considerados inadequados, por adensamento excessivo, inadequação fundiária, carência de infraestrutura e inexistência de unidade sanitária domiciliar (banheiro). É apresentada abaixo a evolução do déficit habitacional brasileiro desde 1985.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Fontes e notas: Adaptado de Construbusiness (1999), Um mapeamento do déficit habitacional brasileiro 1981-1995, Robson R. Gonçalves, 1998 e Fundação João Pinheiro. Déficit Habitacional no Brasil 2000. Fundação João Pinheiro, BH, 2001. Os valores de 1991 e 2000 foram obtidos com metodologias diferentes dos demais anos.</p> <p>Pergunta: Tendo em vista que as causas do déficit habitacional são as mesmas que determinam o acesso à habitação, já avaliadas nas questões anteriores, como este evoluirá no futuro, considerando os três cenários apresentados?</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="4">Déficit habitacional urbano</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Situação atual (milhões de unidades)</th> <th colspan="3">Futuro (2013), em milhões de unidades</th> </tr> <tr> <th>Cenário 1</th> <th>Cenário 2</th> <th>Cenário 3</th> </tr> <tr> <td>5,4</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p>Observações:</p>	Déficit habitacional urbano				Situação atual (milhões de unidades)	Futuro (2013), em milhões de unidades			Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	5,4			
Amplitude do financiamento público																															
Situação atual	Futuro (2013)																														
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3																												
Déficit habitacional urbano																															
Situação atual (milhões de unidades)	Futuro (2013), em milhões de unidades																														
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3																												
5,4																															

Quadro 2 - Exemplos de perguntas do questionário aplicado na pesquisa

Foi feito ainda um trabalho de busca de contato individual com os especialistas, por telefone e também pessoalmente, em ocasiões de eventos ou encontros profissionais, confirmando o recebimento do questionário e reforçando a importância da resposta. Considera-se que a forma de envio, a carta do Ministro e o contato pessoal da equipe com os especialistas foram fundamentais para o alto índice de retorno obtido, que foi de 70% para a primeira rodada.

O prazo para retorno, inicialmente definido em 15 dias, foi prorrogado – com comunicação por meio de novas correspondências via e-mail – ficando, ao final, em pouco mais de um mês.

Tabulação dos resultados da 1ª rodada e realização da 2ª rodada

A tabulação dos questionários foi feita em planilha eletrônica. O critério de consenso, definido conforme sugestão da consultoria do Programa foi: diferença entre o primeiro e terceiro quartis inferior a 25% do intervalo máximo entre as alternativas. A quase totalidade das perguntas oferecia alternativas de resposta de 1 a 5. Portanto, a diferença considerada entre os quartis deveria ser inferior a 1,25 para que fosse considerado consenso na resposta.

Foi calculado ainda e utilizado como critério complementar o coeficiente de variação (CV), que é o quociente entre o desvio padrão e a média, verificando-se consenso quando ele é inferior a 30%, critério esse utilizado pela Unido.

Para as perguntas quantitativas, foi estabelecido o mesmo critério, definindo-se um intervalo de variação dividido entre 1 e 5, com os extremos correspondendo aos números mínimo e máximo entre todas as respostas. Observou-se, porém, que para questões quantitativas abertas uma resposta muita fora da média, não representativa, estende o intervalo de variação, diminuindo as diferenças entre os quartis, podendo acarretar um falso consenso. Nesses casos considerou-se que o critério do CV, conforme explicado acima, seria o mais indicado.

Outro dado útil é o cálculo das distribuições de porcentagem das alternativas, associado a uma visualização gráfica do tipo “pizza”, que permite rapidamente apreender a tendência das respostas, independentemente da obtenção ou não do consenso.

Foi observado, de acordo com os critérios citados, um grau de consenso relativamente elevado. Das 23 perguntas, somente três não obtiveram

consenso¹. Em nove foi obtido consenso. Em oito não foi obtido consenso em todos os itens das perguntas, mas houve uma ou mais das seguintes ocorrências: margem de desvio muito baixa (inferior a 5% da considerada consensual), ou dissenso observado em um ou poucos itens da pergunta, identificando-se claramente uma tendência de pensamento sobre a questão. Para essas questões considerou-se, portanto, não haver necessidade da segunda rodada.

Para três perguntas, embora tenha sido verificado consenso pelo critério principal estabelecido, foram observadas dúvidas ou críticas em relação à formulação e interpretação da pergunta². Por isso, foi considerado que para a segunda rodada somente deveriam ser feitas seis questões: as três que não obtiveram consenso e as três que, embora tenham tido consenso, foram objeto de dúvidas e precisariam ser reformuladas e reaplicadas.

A segunda rodada foi aplicada somente para os 70 especialistas que responderam à primeira, tendo sido respondidos 42 questionários – retorno também considerado satisfatório –, podendo então ser considerada concluída a aplicação do Questionário Delphi.

Após a tabulação das respostas dos questionários, realizada pelos critérios descritos acima, foi elaborado o Relatório Final do projeto. Por fim, sua versão digital, contendo os resultados do projeto, foi enviada aos especialistas juntamente com uma carta agradecendo sua participação e contribuição.

A síntese dos resultados da pesquisa encontra-se em Cardoso et al. (2004a). O Relatório Final do projeto pode ser encontrado em Epusp-PCC (2003).

Conclusões e recomendações

Com relação ao Delphi como método de pesquisa

As vantagens e desvantagens apresentadas no item “O Método Delphi” confirmaram-se em linhas gerais, principalmente as vantagens. O método, de fato, propiciou a reflexão individual e coletiva de um conjunto bastante expressivo – quantitativa e qualitativamente – de especialistas da cadeia produtiva da construção civil brasileira em relação ao futuro desta. Foi possível obter um pensamento bastante claro e atualizado sobre como a cadeia

¹ Essas questões foram sobre custos de construção, evolução dos sistemas estruturais e evolução de materiais.

² Essas questões foram sobre fontes de financiamento, disponibilidade de terrenos e infra-estrutura e apoio à autoconstrução.

produtiva se posiciona com relação ao seu próprio futuro, resultado este que acreditamos ser inédito no país.

As desvantagens também se confirmaram de uma forma geral, embora tenha sido constatado que todas podem ser contornadas, desde que a equipe esteja devidamente preparada para enfrentá-las. A principal, no nosso entender, é a própria elaboração do questionário. Cada pergunta é, na verdade, um “mini-estudo” sobre a questão, de forma que a elaboração do questionário envolve um aprofundado e extenso trabalho de pesquisa, reflexão e elaboração. Junta-se a isso o trabalho de formatação das questões, de forma a atender às necessidades de comunicação e operação que o método exige (clareza e objetividade, não-enviesamento, limite no número de questões e tempo de resposta, necessidade de tratamento estatístico das respostas, entre outras, discutidas no texto).

Nesse sentido, a recomendação, já feita no texto e novamente salientada, de realização de testes e de validação prévia do Questionário Delphi é, a nosso ver, fundamental para garantir a qualidade dele e um bom processo de consulta. Em decorrência disso, a outra desvantagem normalmente associada ao método, que é o prazo relativamente longo para a realização da pesquisa, também se confirmou. A elaboração do questionário e sua aplicação envolveram cerca de seis meses e a realização do diagnóstico preliminar mais seis, totalizando 12 meses de trabalho.

Quanto à outra desvantagem associada ao método, que é a dificuldade de obtenção da colaboração dos especialistas, que se refletiria em altos índices de desistência ao longo do processo, observou-se, na verdade, uma reação até certo ponto oposta. Pode-se perceber, de uma forma geral, um grande interesse dos especialistas selecionados, havendo até solicitações de inclusão de especialistas não convidados que ficaram sabendo da realização da pesquisa. O índice de retorno obtido, principalmente da primeira rodada, de 70%, foi bastante superior ao que a literatura e as experiências apontam como normal.

As razões do bom índice de retorno estão, a nosso ver, associadas a três aspectos. O primeiro é que houve razoável divulgação da pesquisa e de participação de especialistas desde o início do projeto, através de reuniões e *workshops*, o que foi, aliás, uma estratégia adotada pela coordenação do programa. Um segundo fator foi o trabalho da equipe no sentido de sensibilizar os especialistas para a importância de sua colaboração respondendo ao Questionário Delphi, trabalho este relatado no texto. O terceiro aspecto deve-se

possivelmente à novidade desse tipo de pesquisa no país, pelo menos para a construção civil, ao contrário de outros países com mais tradição nesse tipo de consulta, em que pode já haver até certa saturação.

Outro fator que deve ter contribuído para o bom índice de retorno foi a facilidade de preenchimento e envio do questionário respondido, que podia ser feito totalmente em meio eletrônico. Embora houvesse a possibilidade do preenchimento manual e envio por correio ou fax, a quase totalidade dos especialistas preferiu devolvê-lo através do correio eletrônico (e-mail), o que facilitou o trabalho deles e também a tabulação dos resultados.

Nesse aspecto é importante ressaltar que o tratamento estatístico das respostas não apresentou maiores dificuldades. Como os critérios estatísticos são simples, todos os dados foram processados em planilhas eletrônicas, sem necessidade de softwares específicos.

Com relação ao método de prospecção de futuro

Foi dito no texto que os estudos prospectivos podem ter várias abordagens e objetivos e que frequentemente mais de um objetivo pode ser atingido com a mesma pesquisa.

No caso da pesquisa realizada, pode-se concluir que isto de fato ocorreu. A abordagem foi basicamente exploratória, no sentido do “*technology foresight*”, uma vez que o objetivo central foi a identificação das variáveis que atuam no problema em análise e as influências recíprocas entre elas na sua relação com o mesmo. A partir deste entendimento, especulou-se sobre como essas variáveis evoluirão no futuro, determinando assim, o que poderá ocorrer com o problema em questão.

De outro lado, a especulação sobre como estas variáveis evoluirão apóia-se, em última instância, nas variáveis de cenários macro-econômicos e sociais, que têm sua evolução definida. Desse modo, o resultado final foi a definição de grandes tendências evolutivas, o que pode ser considerado um contraponto em relação à abordagem anterior.

A pesquisa atingiu ainda outros objetivos, tais como:

(a) a identificação e escolha de áreas mais promissoras de atuação: foram identificadas, por exemplo, tendências de crescimento mais forte nas áreas relacionadas à construção sustentável, na pré-fabricação de componentes leves e fornecimento de sub-sistemas prontos, entre outros;

(b) a geração de consenso, comunicação e integração, em decorrência da aplicação do próprio método Delphi, na forma como foi relatado no texto.

Conclui-se também que a pesquisa teve como grau de abrangência o nível macro, conforme descrito no item “Características dos estudos prospectivos”, e o horizonte de tempo pode ser considerado longo (10 anos).

Com relação aos resultados da prospecção é importante assinalar que não foram identificadas exacerbação ou mudanças radicais de tendências, observando-se, em geral, projeções conservadoras em relação à situação atual, mesmo nos cenários otimista e pessimista. Na questão da tecnologia, por exemplo, a tendência é de evolução, mas em ritmo lento, sendo que os processos convencionais de construção, embora percam cada vez mais importância em relação aos mais industrializados, permanecem ainda com presença significativa no final do período analisado.

Constatou-se, portanto, que o ambiente da cadeia produtiva é pouco mutante para o período considerado, mesmo com a possibilidade de grandes mudanças no cenário macro-econômico e social. Esse resultado não é surpreendente, porque a construção civil brasileira, particularmente na área habitacional, tem de fato se caracterizado historicamente por um ritmo lento de evolução tecnológica. De outro lado observou-se também que há diferenças de posturas em função do elo da cadeia produtiva, sendo que os relacionados aos insumos, por exemplo, tendem a ter uma visão mais positiva e transformadora do futuro, em relação aos elos de construção, incorporação e projeto.

Nesse sentido pode-se recomendar, no que diz respeito a pesquisas e métodos de prospecção de futuro, que próximos trabalhos do gênero voltados a esta cadeia produtiva podem ser menos abrangentes, concentrando-se em elos, como insumos e pesquisas, por exemplo. Para estes elos, as abordagens e métodos devem ser mais exploratórios e normativos, já que estes tendem a ser mais inovadores. A associação dos elos insumos (basicamente a indústria de materiais) com o de pesquisa parece ser interessante, pois os primeiros, embora mais dinâmicos e inovadores, tendem a uma maior superficialização, enquanto que o segundo, embora possa ser mais conservador, tem grande contribuição a dar no aprofundamento das alternativas possíveis e na sua normatização.

Já para outros elos e para a cadeia como um todo, as abordagens e métodos podem ser mais

extrapolativos, já que poderiam se apoiar em evolução de tendências já identificadas.

Recomenda-se por fim, considerar também a possibilidade de adoção de níveis e horizontes de tempo diferenciados, em função do objeto da pesquisa. Estudos prospectivos envolvendo elos ou indústrias específicas (nível meso ou até micro) poderiam adotar horizontes menores de 10 anos, por exemplo, enquanto que novos estudos contemplando mais elos ou a cadeia como um todo poderiam adotar horizonte mais longos (superiores a 10 anos), para que as mudanças futuras possam se fazer sentir de forma mais intensa.

Referências

CARDOSO, L. R. A.; ABIKO, A. K.; GONÇALVES, O. M.; BARBOSA, A. L. S. F.; INOUE, K. P.; HAGA, H. C. R. Productive chain modeling in housing construction in Brazil, aiming at a prospective study. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION ON HOUSING SCIENCES, WORLD CONGRESS ON HOUSING, HOUSING CONSTRUCTION, AN INTERDISCIPLINARY TASK, 30., IAHS. **Anais...** Coimbra. 9-13 Sept. 2002. v. 1, p. 461-467.

CARDOSO, L. R. A.; ABIKO, A. K.; GONÇALVES, O. M.; BARBOSA, A. L. S. F.; INOUE, K. P.; HAGA, H. C. R. O futuro da cadeia produtiva da construção habitacional no Brasil: resultados de uma pesquisa Delphi de prospecção tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, X. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1., 2004. **Anais...** São Paulo, 2004a.

CARDOSO, L. R. A.; ABIKO, A. K.; GONÇALVES, O. M. Prospective study to production chain in housing construction in Brazil. In: CIB WORLD BUILDING CONGRESS 2004, BUILDING FOR THE FUTURE. 2004, Toronto. **Anais...** Toronto: CIB, 2004b.

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V. **Curso de capacitação de equipes para estudos prospectivos de cadeias produtivas industriais.** MDIC/STI, 2001.

EPUSP-PCC. **Estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil: produção e comercialização de unidades habitacionais.** Relatório Final. MDIC/STI, FINEP, UNIDO, EPUSP. São Paulo, 2003.

GRISI, C. C. H.; BRITTO, R. P. Técnica de Cenários e o Método Delphi: uma aplicação para o ambiente brasileiro. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEA-USP, 6., 2003, São Paulo. **Anais...** Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/6semead/MKT.htm>>. Acesso em: 19 nov. 2004.

GRUMBACH, R. J. **Prospectiva: a chave para o planejamento estratégico**. Rio de Janeiro: Catau, 2000.

JOHNSON, B. B.; MARCOVITCH, J. Uses and applications of technology futures on national development: the Brazilian experience. **Technological forecastings and social change**, New York, v. 45, I, n. 30, p. 2-29, 1994.

MDIC/STI – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR – SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL. Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial: Plano de Ação, 2001.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. DELPHI – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000.

ZACKIEWICZ, M.; SALLES-FILHO, S. Technological foresight: um instrumento para política científica e tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 10, p. 144-161, 2001.