

Cidades, Ciência & Tecnologia



Habitação

4.

4.1 - Estado da arte no Brasil

4.2 - Estado da arte na França

4.3 - Relatório final do grupo de trabalho

4.4 - Composição do grupo de trabalho



Habitação

Cidades, Ciência & Tecnologia: Anais do Seminário Cooperação Brasil-França

4.1 - Estado da arte no Brasil

Carlos Torres Formoso

1 - Introdução

A

habitação persiste como um bem intangível para uma boa parte da população brasileira. Embora a ação do Banco Nacional da Habitação (BNH) fosse falha em muitos pontos, com a sua extinção passou a haver uma grande fragmentação na definição e implementação de uma política habitacional no país. Em consequência, desde a extinção daquele órgão em 1988, a quantidade de habitações de interesse social financiadas no país tem sido muito pequena diante da demanda potencial existente, estimada em cerca de seis milhões de unidades. Assim, uma expressiva parte da população urbana do país vive atualmente em condições de enorme precariedade em termos de moradia. A solução para esse problema envolve um amplo espectro de ações, muitas das quais requerem um esforço relativamente grande de desenvolvimento científico e tecnológico.

O presente documento tem como objetivo principal identificar as prioridades em termos de desenvolvimento científico e tecnológico na área de Habitação, assim como identificar oportunidades de cooperação entre o Brasil e a França, de forma a balizar as discussões realizadas no

Seminário “Cidades, Ciência e Tecnologia”, programado para maio de 2002. O escopo do documento está limitado a quatro principais temas, previamente escolhidos pelos organizadores do evento: (a) gestão habitacional, enfatizando a municipalização das políticas habitacionais e os mecanismos de aluguel social; (b) cadeia produtiva do gesso; (c) aproveitamento de resíduos; e (d) documentação técnica de referência.

Foi utilizado como ponto de partida para a elaboração deste documento um plano estratégico para a área de Tecnologia do Ambiente Construído, recentemente elaborado pela comunidade acadêmica em conjunto com representantes de vários agentes do macrocomplexo Construção Civil, sob coordenação da ANTAC¹. Adicionalmente, foram entrevistados diversos especialistas² nos temas selecionados e também consultada bibliografia relevante.

2 - Gestão habitacional

2.1 - Municipalização das políticas habitacionais: contexto atual

200 O processo de municipalização das políticas habitacionais no Brasil foi recentemente estudado através de uma pesquisa³ realizada pelo Instituto de Pesquisa Planejamento Urbano e Regional (IPPUR) da UFRJ, financiada pelo Programa Habitar⁴. Este estudo indicou um efetivo processo de descentralização e municipalização das políticas habitacionais, a partir de meados dos anos 80, provocado pela redefinição institucional promovida pela Nova Constituição de 1988, pela iniciativa de alguns governos locais e também pela própria fragilidade das políticas federais neste setor. De fato, os

¹ Formoso, C. T. (Org.) *Plano estratégico em ciência, tecnologia e inovação na área de tecnologia do ambiente construído, com ênfase em construção habitacional*. Florianópolis, ANTAC/FINEP/MCT/MDIC, mar. 2002.

² Foram entrevistados os seguintes especialistas: Prof. Luís Carlos Bonin (UFRGS), Prof. Hélio Adão Greven (UFRGS), Prof. Alex Abiko (USP), Eng. Luís Henrique Ceotto (INPAR e SINDUSCON/SP), Dr. Cláudio Mitidieri (IPT), Prof. Mércia Barros (USP), Prof. Orestes Gonçalves (TESIS e USP), Arq. Cláudia Serpa (CEF), Prof. Vanderley John (USP) e Prof. Janaíde Cavalcante (UFSC).

³ A pesquisa intitulada “*A municipalização das políticas habitacionais*” foi realizada pelo Observatório de Políticas Urbanas e Gestão Municipal do IPPUR/UFRJ, sob a coordenação dos Professores Adauto Lucio Cardoso e Luiz Cesar de Queros Ribeiro.

⁴ O Programa de Tecnologia da Habitação (Habitar^e) é coordenado pela FINEP e conta com recursos deste órgão e também do CNPq e da Caixa Econômica Federal.

municípios foram responsáveis por uma expressiva parcela dos recursos investidos no período 1993-1996, segundo o levantamento realizado em 45 localidades, demonstrando a importância da iniciativa e da autonomia locais para a implementação dos programas. O estudo comprovou que se pode falar hoje em um novo padrão de política habitacional, descentralizada e originada nos municípios. Essa mudança possivelmente será acentuada pela recente criação do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), que atribui aos municípios a responsabilidade principal pela execução da política urbana⁵.

Neste mesmo estudo do IPPUR, são apontados os aspectos positivos e negativos desta mudança. Por um lado, a gestão municipal tem maior facilidade que as instâncias estaduais e federal em ampliar a eficácia, a eficiência e a democratização das políticas. É também o nível de governo que permite uma maior integração entre as políticas de provisão de moradias e as políticas fundiárias e de controle do uso e ocupação do solo.

Por outro lado, o modelo de descentralização proposto pela nova constituição é ambíguo, pois amplia as competências e atribuições municipais mas mantém uma superposição de atribuições entre os diferentes níveis de governo. Ao mesmo tempo, o processo espontâneo de formulação e desenvolvimento de políticas habitacionais locais tem um caráter limitado, pois depende fortemente da capacidade financeira, técnica e administrativa dos municípios. Aqueles municípios nos quais o quadro de carências se faz mais dramático, localizados principalmente nas regiões Norte e Nordeste, são exatamente os que apresentam o pior desempenho, enquanto os municípios que apresentam situação relativamente mais confortável – preponderantemente nas regiões Sul e Sudeste do país – são os que têm programas habitacionais mais eficazes. Nesse contexto, os governos estaduais e federal deveriam ter um papel extremamente relevante a cumprir, principalmente no que diz respeito à necessidade de redistribuição de recursos financeiros e competências técnicas, dada a grande disparidade entre municípios. De outra forma, esse modelo passaria a ter conseqüências perversas, pois tende a aumentar a concentração de investimentos nas regiões mais desenvolvidas do país.

⁵ INSTITUTO POLIS. Laboratório de Desenvolvimento Local. *Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos*. Brasília, 2001.

2.2 - Mecanismo de aluguel social: contexto atual

A prática do aluguel social é bastante difundida na Europa. Seu principal objetivo é diversificar a oferta de habitação de interesse social, atingindo uma população de baixa renda com necessidade de mobilidade espacial. Visa também a atender uma camada da população para a qual a aquisição da casa própria está além das suas possibilidades econômicas. É também uma das formas de se promover a recuperação de imóveis ou áreas degradadas⁶.

No Brasil, a política habitacional nas últimas décadas esteve voltada quase que exclusivamente à aquisição da casa própria, através da oferta de financiamentos. Houve apenas algumas experiências por parte da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) de implantação do mecanismo de aluguel social, as quais não foram muito bem-sucedidas.

Como solução em grande escala, existem duas principais dificuldades para o sucesso desta modalidade de oferta. Primeiramente, existe um componente cultural, relacionado à preferência por parte da população em adquirir a casa própria, pois este bem é utilizado como uma espécie de seguro social em situações de instabilidade de emprego ou de perda de poder aquisitivo. Em segundo lugar, os mecanismos de aluguel social requerem do Estado uma forte capacidade de gestão do ambiente construído, que normalmente não existe nos órgãos responsáveis pela implementação dos programas habitacionais no país.

Possivelmente, o mecanismo de aluguel social é viável no Brasil em empreendimentos de pequena escala, de caráter específico, como é o caso da recuperação de sítios históricos, num contexto específico em que os órgãos gestores envolvidos têm boa capacidade de gestão.

Recentemente, a Caixa Econômica Federal (CEF) criou o Programa de Arrendamento Residencial (PAR), voltado à população de baixa renda (até 6

⁶ ABIKO, A. K.; BARREIROS, M. A. F. Locação social enquanto programa habitacional alternativo. In: ENCONTRO NACIONAL EM TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 5., 1993, São Paulo. *Avanços em Tecnologia da Produção de Edificações*. São Paulo: ANTAC/EPUSP, 1993. v. 2. p. 991-1000.

salários mínimos), que representa uma opção intermediária entre a política de aquisição da casa própria e os mecanismos de aluguel social. Nesse programa, é estabelecido um contrato de arrendamento entre a CEF e o usuário, que tem a opção de compra ao fim do período. O empreendimento é realizado através da iniciativa de empresas privadas que entregam o produto à CEF, via de regra envolvendo também parcerias com o poder público municipal ou estadual. O PAR vem dando suporte a outro programa, denominado Programa de Recuperação de Sítios Históricos (PRSH), que vem sendo implementado em parceria com o Governo da França, e também à revitalização das áreas centrais de grandes cidades.

2.3 - Prioridades propostas

(a) Desenvolvimento de métodos de avaliação do impacto econômico e social de programas e políticas habitacionais de interesse social, enfatizando o processo decisório envolvido, a participação e controle social, a democratização da informação e a avaliação pós-ocupação dos empreendimentos.

(b) Avaliação do papel dos diferentes agentes que participam do estabelecimento das políticas e da implantação de programas habitacionais, enfocando o desenvolvimento de formas mais eficazes de articulação entre os vários níveis de governo e de interação entre os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, e o estabelecimento de parcerias com organismos não-governamentais e com a indústria.

(c) Estudos que contribuam para o aperfeiçoamento e ampliação de programas para a recuperação e restauração de imóveis de interesse histórico e cultural degradados, para a sua integração no mercado imobiliário.

(d) Capacitação e instrumentalização dos órgãos de gestão da política e dos programas habitacionais, através da melhoria dos procedimentos técnico-administrativos, implantação de sistemas informatizados (por exemplo, geoprocessamento de cadastros, criação de bases de dados de oferta e demanda, etc.), entre outras medidas.

(e) Desenvolvimento de mecanismos de liberação de terras urbanas para a construção de empreendimentos habitacionais em vazios urbanos que possuam infra-estrutura, conforme previsto no Estatuto da Cidade.

(f) Desenvolvimento de sistemas de gestão do uso e manutenção de edificações residenciais, incluindo o estabelecimento de instrumentos eficazes de contratação, parâmetros para a tomada de decisão e mecanismos para a garantia da qualidade do produto.

(g) Aperfeiçoamento do processo de regularização urbanística e fundiária de ocupações subnormais, incluindo as suas implicações em termos de legislação, elaboração de projeto, estabelecimento de gestão participativa e confronto com questões ambientais.

3 - Aprimoramento tecnológico na cadeia produtiva do gesso

3.1 - Contexto atual

O gesso é um dos aglomerantes mais utilizados na Construção Civil. Apresenta boas propriedades de isolamento térmico e acústico e resistência ao fogo. Como tem pega e endurecimento rápidos, elevada plasticidade da pasta, lisura da superfície endurecida e estabilidade volumétrica, é um material adequado para acabamentos internos⁷.

O consumo de gesso no Brasil é pequeno em comparação a outros países. Uma das principais razões para a pouca utilização é o elevado custo de transporte, uma vez que as jazidas brasileiras, cerca de 500 milhões de toneladas de matéria-prima natural, estão concentradas nas regiões Norte e Nordeste, principalmente em Pernambuco.

O gesso também pode ser obtido a partir de resíduos de processo químicos, como, por exemplo, a produção de fertilizantes fosfáticos, cujo principal resíduo é denominado fosfogesso. A produção anual deste resíduo é de 5 milhões de toneladas, sendo a quantidade estocada estimada em 69 milhões de toneladas (dados de 1999)⁸, sendo esta distribuída em várias regiões

⁷ AGOPYAN, V. O gesso na construção civil. In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 2. *Anais...* Florianópolis, SC, UFSC, 1989. p. 64-75.

⁸ MAZZILI, B. P.; SAUELA, C.; SANTOS, A. Implicações radiológicas do uso do fosfogesso como material de construção no Brasil. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Práticas Recomendadas, 3., 6 jun. 2000. *Anais...* São Paulo, SP, IBRACON, 2000. p. 131-132.

do país. A estocagem a longo prazo deste material a céu aberto representa uma ameaça potencial ao ar atmosférico e às águas subterrâneas. Uma das dificuldades de utilização deste resíduo é a presença de impurezas, incluindo, em algumas jazidas, a presença de material radioativo.

O componente de gesso cuja utilização mais cresce é a placa de gesso acartonado, utilizada em vedações verticais e forros. Existem três grandes fabricantes no país, que atuam internacionalmente, cuja produção anual tem crescido a uma taxa média de 50% ao ano, nos últimos anos. A capacidade instalada no país é de aproximadamente um milhão de metros quadrados por mês, e apenas um terço desta capacidade vem sendo utilizada.

As divisórias de gesso acartonado constituem-se em uma tecnologia bastante desenvolvida e consolidada em países desenvolvidos. Embora seja utilizada no Brasil há algumas décadas, alguns problemas vêm sendo detectados na sua utilização, em parte em função da sua disseminação em escala mais ampla. Apenas recentemente iniciou-se o processo de normalização de seus componentes, sendo o conjunto de normas disponíveis ainda insuficiente. Além disso, observam-se deficiências na qualificação dos profissionais envolvidos na montagem das divisórias – com frequência não são utilizados os materiais e as especificações recomendadas pelo fabricante. Os cursos existentes limitam-se a noções elementares de montagem. Além disso, existe a necessidade de melhorar a integração entre as divisórias de gesso acartonado e outros subsistemas, tais como estrutura, esquadrias e instalações. Nesse sentido, é necessário melhorar também a qualificação de projetistas.

3.2 - Prioridades propostas

- (a) Estudos que viabilizem o aproveitamento do gesso químico a partir de resíduos, incluindo a caracterização e quantificação dos resíduos existentes e o desenvolvimento de processos para seu beneficiamento e purificação.
- (b) Desenvolvimento de novos materiais e componentes de gesso industrializados, incluindo argamassas (aditivadas) para revestimento, blocos, apliques e painéis reforçados com fibras, etc.
- (c) Ampliação do conjunto de normas existentes para o sistema de gesso acartonado, buscando aprofundar a discussão sobre os conhecimentos técnicos.

cos necessários para a normalização de alguns componentes – existe uma certa discrepância entre alguns parâmetros adotados em diferentes países.

(d) Desenvolvimento de programas de treinamento para a mão-de-obra e também para projetistas, envolvendo não somente aspectos tecnológicos mas também de gestão.

(e) Desenvolvimento de métodos e equipamentos para aumentar a produtividade na utilização de divisórias de gesso acartonado, que tende a ser muito maior nos países desenvolvidos se comparado ao Brasil.

(f) Desenvolvimento de estudos que contribuam para aumentar a integração do gesso com outros subsistemas, tais como estrutura de concreto armado, sistemas prediais, esquadrias, revestimento cerâmico e impermeabilização, entre outros, levando em conta o contexto da Construção Civil brasileira.

4 - Redução e aproveitamento de resíduos

4.1 - Contexto atual

As atividades relacionadas à Construção Civil possuem um enorme impacto ambiental. Este setor é o maior consumidor individual de recursos naturais – estima-se que consome entre 20% a 50% do total de recursos naturais. Além disso, a atividade de construção também gera muitos resíduos sólidos – segundo Pinto (1999)⁹, a quantidade de entulho produzido por este setor no Brasil é estimada em torno de 0,5 ton/hab/ano. Adicionalmente, os processos de produção de materiais e componentes em geral consomem grandes quantidades de energia e eles são responsáveis também pela geração de grandes quantidades de CO₂ e de partículas de poeira.

Por outro lado, a Construção Civil é potencialmente uma grande consumidora de resíduos provenientes de outras indústrias, por utilizar grandes volumes de materiais. Muitos dos materiais empregados na construção possuem composições e processos de produção relativamente simples – toleram um certo grau de variabilidade e exigem resistências mecânicas relativamen-

⁹ PINTO, T. P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo, Escola Politécnica, USP, 1999. Tese de doutorado.

te baixas. De fato, o setor já é atualmente um grande reciclador de alguns resíduos de outras indústrias, tais como a sucata de aço, escória granulada de alto forno e cinza volante¹⁰.

O destino mais comum dos resíduos no Brasil é a sua deposição controlada em aterros. Isso gera muitos riscos de contaminação do solo e de mananciais de água, pois as possíveis medidas de proteção do meio ambiente nestes casos têm durabilidade limitada, além de resultar em custos de manutenção de aterros relativamente elevados.

Assim, a reciclagem de resíduos pode contribuir enormemente para a redução do impacto ambiental da Construção Civil. Além da diminuição da necessidade de extração de matérias-primas, redução do consumo de energia, minimização dos custos de transporte de matérias-primas e redução do volume de aterros, existe o potencial de obter materiais de excelentes características técnicas, de baixo custo, reduzindo o custo final da construção habitacional e, adicionalmente, em alguns casos, contribuindo para tornar outras atividades industriais economicamente mais competitivas.

Deve-se ressaltar, entretanto, que existe a necessidade de estudar-se alternativas não somente para a reciclagem dos resíduos, mas também para a sua redução. É o caso, por exemplo, dos resíduos da própria Construção Civil: os principais estudos que investigaram este problema (SOIBELMAN, 1993¹¹; AGOPYAN et al., 1998¹²) apontaram que os índices de perdas nas obras brasileiras tendem a ser bastante elevados e também que as medidas preventivas necessárias são relativamente simples e de baixo custo, requerendo principalmente melhorias gerenciais. Outra forma de contribuir para a redução de resíduos na construção é com o aumento da durabilidade dos componentes.

Comparativamente com países desenvolvidos, a reciclagem de resíduos no Brasil é tímida. Apenas recentemente passou-se a discutir sistematicamente no âmbito nacional e também de alguns estados políticas para resíduos sólidos

¹⁰ JOHN, V. M. *Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar*. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso: 20 mar. 2002.

¹¹ SOIBELMAN, L. *As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle*. 1993. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

¹² AGOPYAN, V.; SOUZA U. E. L.; PALIARI, J. C.; ANDRADE, A. C. *Alternativas para a redução dos desperdícios de materiais nos canteiros de obras*: Relatório final. São Paulo: EPUSP/FINEP/ITQC, 1998.

dos. Em larga medida, a questão ambiental ainda é tratada no país de forma mais restrita à preservação da natureza – a legislação ambiental pouco contribui para induzir e articular os diferentes agentes na redução do impacto ambiental das atividades, mesmo que legais¹³. Assim, faltam mecanismos que permitam incrementar e valorizar a utilização de resíduos industriais, bem como o desenvolvimento de um parque industrial reciclador, tais como incentivos fiscais, uso do poder de compra do estado, certificação ambiental, etc.

Paralelamente ao trabalho de mobilização da indústria, existe a necessidade de um esforço considerável de pesquisa e desenvolvimento, pois o desenvolvimento de novos materiais e componentes a partir de resíduos normalmente requer um período de maturação relativamente longo. John (2000)¹⁴ sugere uma seqüência de passos no sentido de aumentar a eficácia da pesquisa nesta área: (a) identificação e quantificação dos resíduos; (b) seleção do resíduo a ser investigado; (c) detalhamento dos dados estatísticos; (d) apropriação dos custos associados aos resíduos; (e) compreensão do processo gerador do resíduo; (f) caracterização do resíduo; (g) seleção das aplicações a serem desenvolvidas; (h) desenvolvimento do produto; (i) avaliação do produto; (j) análise do desempenho ambiental; (k) análise de viabilidade econômica; e (l) transferência de tecnologia.

Esse processo deve ter um caráter multidisciplinar, integrando conhecimentos de áreas do conhecimento bastante diversas, incluindo biologia, química, engenharia de materiais e marketing, entre outros. Em todas as etapas propostas por John (2000) pode-se identificar lacunas de conhecimento: por exemplo, existe a necessidade de quantificar melhor os resíduos no Brasil e, para que isso seja feito, devem ser estabelecidos critérios uniformes para caracterizar e quantificar determinados resíduos em diferentes regiões do país. Também é essencial que o esforço de pesquisa e desenvolvimento envolva o trabalho conjunto da comunidade acadêmica com empresas produtoras e consumidoras dos resíduos – a falta de envolvimento destas empresas tem sido uma das principais dificuldades enfrentadas em algumas pesquisas desenvolvidas no país.

¹³ JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil*: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, Escola Politécnica, USP, 2000. Tese de Livre Docência.

¹⁴ JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil*: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, Escola Politécnica, USP, 2000. Tese de Livre Docência.

Em anos recentes, tem-se observado no Brasil um crescimento no número de estudos voltados ao aproveitamento de resíduos na Construção Civil, principalmente por iniciativa de grupos de pesquisa. A Tabela 1 apresenta um resumo do grau de desenvolvimento dos estudos referentes a alguns resíduos. Pode-se observar que alguns resíduos foram estudados com relativa profundidade, enquanto para outros pouco foi realizado.

Resíduos	Caracterização	Risco ambiental	Alternativas de reciclagem	A nível de laboratório	Risco ambiental	Viabilidade econômica	Processo desenvolvido	Normalização	Transferência da tecnologia	Novas alternativas
Escória de alto forno	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cinza volante	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Escória de aciaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cinza de gralha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entulho de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cinza de casca de arroz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Escória de cobre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cinza de xisto betuminoso	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fosfogesso	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fibras vegetais	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Silica ativa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cal de carbureto	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resíduos de madeira	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Areia de fundição	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Beneficiamento de rochas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aparas de plásticos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Conhecimento consolidado ■ Conhecimento já desenvolvido □ Conhecimento incipiente ou inexistente

Tabela 1 – Grau de desenvolvimento de pesquisa sobre alguns resíduos reciclados como materiais de construção no Brasil (John, 1999)¹⁵

¹⁵ JOHN, V. M. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. In: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., São Paulo, 9 jun. 1999. Anais... p. 44-45.

A exemplo do que acontece em países desenvolvidos, como a França, deveria haver programas que vinculassem incentivos para a reciclagem de resíduos por parte da indústria à disponibilização de recursos para pesquisa e desenvolvimento. Desta forma, poderia ser mais bem estimulada a integração entre os trabalhos acadêmicos e os esforços da indústria no sentido de atingir metas ambientais propostas. A implementação eficaz de uma política ambiental nestes moldes no Brasil depende também de uma melhoria da qualificação do corpo técnico dos órgãos públicos que executam o controle ambiental, nas diversas esferas.

No que tange à pesquisa acadêmica propriamente dita, uma das principais lacunas de conhecimento existentes no país é a falta de métodos e critérios consolidados para a avaliação dos riscos ambientais da reciclagem. Estes riscos podem estar associados ao manuseio dos resíduos por trabalhadores, poluição atmosférica (por exemplo, como resultado do co-processamento de resíduos) e o próprio uso de componentes que utilizam resíduos como matéria-prima. Alguns resíduos são constituídos por elementos perigosos, tais como metais pesados e compostos orgânicos voláteis, os quais necessitam ser adequadamente inertizados.

4.2 - Prioridades propostas

- (a) Desenvolver métodos e critérios para avaliar o impacto ambiental da reciclagem de resíduos, ao longo de todo o processo, desde o manuseio do resíduo, na fase de produção, até o uso final dos materiais e componentes nas edificações.
- (b) Desenvolver programas para estimular a reciclagem de resíduos de demolição e construção, enfatizando a realização de iniciativas que envolvam a indústria privada.
- (c) Desenvolver mecanismos de incentivos à reciclagem de resíduos pelo Macrocomplexo Construção Civil (incluindo fabricantes de materiais e componentes), que sejam vinculados a programas de desenvolvimento científico e tecnológico nesta área do conhecimento.

(d) Capacitar órgãos públicos relacionados ao meio ambiente, de forma a habilitá-los a executar o controle ambiental, incluindo a quantificação e caracterização dos estoques de resíduos existentes a partir de critérios padronizados em todo o país.

(e) Desenvolver métodos e técnicas para a inertização de resíduos adequados a resíduos produzidos no Brasil.

(f) Introduzir melhorias nos projetos e na gestão da produção, de forma a reduzir a produção de resíduos nos canteiros de obra.

(g) Desenvolver estudos que permitam conhecer e estender a durabilidade de componentes e edifícios, de forma a reduzir a produção de resíduos resultantes da sua demolição ou reposição.

5 - Documentação técnica de referência

5.1 - Contexto atual

A Construção Civil no Brasil possui duas importantes carências em termos de documentação técnica de referência: *modelos de códigos de prática e guias de práticas recomendadas*¹⁶.

Os modelos de códigos de prática têm como principal objetivo auxiliar aos órgãos governamentais, principalmente as municipalidades, a elaborarem os seus códigos de edificações e de desenvolvimento urbano. São amplamente difundidos em países desenvolvidos, existindo organizações criadas para esta finalidade, as quais contam com participação voluntária de vários agentes da cadeia produtiva, a exemplo do que acontece na elaboração de normas técnicas¹⁷. Os modelos de código têm valor legal somente se forem adotados pelo poder público de uma determinada jurisdição¹⁸. Em realidade,

¹⁶ Conhecidos como *model codes* e *best practice guides* em países de língua inglesa.

¹⁷ Nos EUA, existe o International Code Council (ICC), que reúne três outras instituições de caráter regional (BOCA, SBCCI, ICBA). No Canadá, os códigos-modelo têm sua produção coordenada pela Canadian Commission on Building and Fire Codes.

¹⁸ CANADIAN Commission on Building and Fire Codes. *Canada's construction system: the context for model codes*. Disponível em: <<http://www.ccbfc.org/ccbfc>>. Acesso: 20 mar. 2002.

tais documentos reúnem um conjunto de códigos mais específicos, podendo estes ser relacionados ao projeto arquitetônico de edificações, instalações de prevenção de incêndio, proteção ambiental, conservação de energia, manutenção de edificações, planejamento e desenvolvimento urbano, etc.

Os principais benefícios dos modelos de código de prática são: (a) facilitar a elaboração da legislação local e regional referente a códigos de obras, planos diretores de desenvolvimento urbano e outros documentos semelhantes, principalmente para os municípios pequenos, que não possuem corpo técnico qualificado; e (b) estabelecer parâmetros que permitam o desenvolvimento de produtos para a Construção Civil que tenham o potencial de serem comercializados em amplas regiões geográficas.

Os guias de práticas recomendadas, por sua vez, diferenciam-se das normas técnicas por não terem um caráter regulamentador e por não serem necessariamente de abrangência nacional – podem ter um caráter regional, se necessário, de forma a levar em conta as diferenças regionais de clima, tecnologia e cultura. Não são resultado de um processo formal e regulamentado, não seguindo necessariamente os princípios da normalização técnica. Sua linguagem tende a ser mais simples e direta (num nível menos abstrato) que as normas, sendo focados no atendimento das necessidades dos seus usuários (por exemplo, projetistas, engenheiros, operários, etc.). Em geral, referem-se a procedimentos consolidados no meio técnico, sobre os quais existe um consenso – raramente podem ser elaborados para tecnologias inovadoras.

Esse tipo de documento deve ser desenvolvido de forma articulada às normas técnicas. Um sistema de normalização técnica geralmente contém dois principais tipos de normas: (a) normas de produto (materiais, componentes e alguns sistemas), as quais se subdividem em especificações de produtos e métodos de ensaio; e (b) normas de procedimentos de projeto ou processo de produção. Caberia aos guias de práticas recomendadas complementar as normas de procedimentos, de forma que estas passassem a ser, em geral, documentos de tamanho relativamente reduzido, contendo apenas

diretrizes mais gerais para projeto ou processos de produção. Essa estrutura de documentação é utilizada em diversos países desenvolvidos, trazendo maior dinamismo à produção do conjunto de documentos técnicos (normas técnicas e guias de boas práticas), de forma a torná-lo mais adaptável à introdução de inovações tecnológicas.

A documentação de práticas recomendadas pode ter um impacto bastante positivo no treinamento de projetistas, gerentes de obras e trabalhadores da Construção Civil. Além disso, a produção organizada desses documentos poderia otimizar o esforço de elaboração de procedimentos para projeto e execução de obras, atualmente muito fragmentado entre as empresas envolvidas no desenvolvimento e implementação de sistemas da qualidade. Podem também facilitar a elaboração de contratos e a emissão de seguros-garantia.

Em outros países, os guias de boas práticas são produzidos por diversas instituições – institutos de pesquisa, órgãos normalizadores, associações industriais, etc. Sua aceitação está fortemente relacionada à credibilidade das mesmas. No Brasil, a produção desse tipo de documento deveria envolver fortemente as entidades setoriais voltadas ao desenvolvimento tecnológico de materiais e componentes (por exemplo, ABCP, IBS, CEDIPAC, etc.), em conjunto com as empresas de construção e suas entidades representativas, assim como as instituições de ensino e pesquisa.

5.2 - Prioridades propostas

- (a) Estabelecimento de uma estrutura institucional adequada para a produção de modelos de códigos de prática e guias de práticas recomendadas, que envolvam organizações com competência e vocação para este trabalho, levando em conta a necessidade de regionalização.
- (b) Aperfeiçoamento do processo de produção e atualização de normas técnicas, de forma a articulá-lo com a produção de modelos de códigos de prática e guias de práticas recomendadas.

(c) Criação de mecanismos de fomento para apoiar a produção de textos básicos para esses documentos.

(d) Estudo de modelos de código de prática de outros países, principalmente aqueles relacionados a tópicos pouco desenvolvidos no país, como, por exemplo, eficiência energética, desempenho ambiental e manutenção do ambiente construído, e a adaptação dos mesmos para a realidade brasileira.

6 - Diretrizes para a cooperação entre Brasil e França na área de habitação

Muitos dos tópicos propostos como prioridades para os quatro temas podem ser objeto de instrumentos de cooperação científica e tecnológica entre o Brasil e a França. A breve investigação realizada para a produção deste texto identificou algumas diretrizes gerais, as quais estão apresentadas a seguir.

(a) As atividades de cooperação devem contribuir para o *treinamento* de profissionais brasileiros que atuam na área de habitação, fazendo com que estes tenham a oportunidade de vivenciar um ambiente tecnológico mais avançado, principalmente no que tange à pesquisa, práticas da indústria e documentação técnica de referência. Entre os profissionais que necessitam de qualificação, destacam-se técnicos envolvidos na gestão habitacional em órgãos públicos, técnicos envolvidos na produção de documentação técnica de referência (incluindo normas técnicas) e pesquisadores.

(b) Em relação à *gestão habitacional*, foi sugerido por um dos entrevistados o desenvolvimento de acordos de cooperação que permitissem conhecer a experiência francesa na municipalização da política habitacional e na implementação de programas de aluguel social, de forma a buscar algumas boas práticas que poderiam ser adaptadas ao Brasil. Nesse sentido, é importante destacar determinadas limitações que existem nesse processo,

em função das fortes diferenças que existem entre os dois países no que tange ao papel do estado na política habitacional.

(c) Com relação à *cadeia produtiva do gesso*, duas principais linhas de cooperação podem ser apontadas como prioritárias, uma delas relacionadas à utilização de resíduos de outras indústrias para a produção de gesso e outra relacionada ao estabelecimento de mecanismos para a correta adaptação e disseminação de componentes e sistemas de gesso (principalmente os sistemas de gesso acartonado) no Brasil.

(d) Na área de *reciclagem de resíduos*, existe na França um grande esforço de pesquisa, que envolve tanto as agências governamentais como também grupos de pesquisa de universidades. Esse esforço está fortemente vinculado a metas de redução de resíduos a serem atingidas pela indústria. Os recursos para a pesquisa vêm principalmente das empresas “poluidoras-pagadoras”. Esses instrumentos de incentivo à redução de resíduos e de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico poderiam ser estudados, de forma a contribuir para a estruturação de programas semelhantes no Brasil. Especificamente em relação à reciclagem de resíduos provenientes da construção e demolição, a experiência francesa merece ser estudada, uma vez que foram estabelecidas metas bastante drásticas para sua redução. Deve-se atentar, entretanto, para a natureza diferenciada dos resíduos produzidos nos dois países, em função das tecnologias utilizadas.

(e) Finalmente, em relação à *documentação técnica de referência*, a França possui um modelo bastante eficaz e consolidado. O estudo desse modelo pode contribuir para o estabelecimento dos mecanismos institucionais necessários para o desenvolvimento de uma estrutura de documentação técnica adequada ao contexto brasileiro. Além disso, o esforço de produção de documentos técnicos de referência no Brasil poderia ser facilitado a partir da busca de conteúdos de documentos semelhantes franceses, aplicáveis à realidade brasileira. Em relação a este tópico, é necessário considerar as diferenças bastante grandes existentes entre os dois países, princi-

palmente no que tange ao papel do Estado e também em relação ao fato de que no Brasil existem diferenças regionais mais acentuadas, de natureza climática, cultural e de disponibilidade de matérias-primas. Em função disso, um modelo relativamente centralizado de produção de normas e documentos técnicos não seria eficaz no Brasil.

Vale salientar que as propostas acima apresentadas não estão suficientemente detalhadas, e o seu escopo merece uma discussão mais aprofundada, que deverá ser realizada durante a realização do Seminário “Cidades, Ciência e Tecnologia: Cooperação Brasil-França”.

4.2 - Estado da arte na França

Robert Cope - CSTB

Michel Bazin - CSTB/ATNOR

1 - Introdução

A

Além do termo escolhido, que evoca muito melhor o conjunto das inter-relações entre o habitante e seu meio ambiente, a cidade, os transportes, os serviços, a maioria das questões formando a trama proposta por esta parte do seminário “Cidade, Ciência e Tecnologia” remete mais concretamente, e talvez mais modestamente, à noção de “moradia” e aparece de maneira mais estreita às condições da produção da moradia, com uma visão mais tecnológica que científica.

Pergunta-se: é preciso ver ali uma falta de ambição, do ponto de vista da pesquisa científica, ou, ao contrário, uma vontade deliberada de se concentrar nos temas a propósito dos quais se privilegia a continuidade e a coerência com relação às prioridades nacionais e com relação às aquisições sólidas obtidas graças a uma primeira colaboração com o CSTB e outros operadores franceses, de maneira a permitir uma fase de consolidação dinâmica sem a qual todo esforço de pesquisa seria em vão?

Sendo antes técnicos que pesquisadores, nós pendemos para a segunda opção, sabendo também que nada impede, à ocasião da resolução

de questões concretas, de identificar toda forma de abertura própria para alargar o debate ou para elevá-lo em um grau.

Esses temas são os seguintes:

1. aperfeiçoamento técnico na cadeia produtiva do gesso;
2. desenvolvimento das tecnologias que facilitem a utilização de resíduos na produção dos componentes do habitat;
3. desenvolvimento de referenciais técnicos unificados;
4. certificação, homologação, rótulo de qualidade;
5. difusão e transferência de inovação;
6. energia na construção; e
7. política do habitat e definição dos alugueres sociais.

2 - Os antecedentes

O Brasil questionou-se concretamente sobre os meios a serem colocados em prática para responder às necessidades prementes e urgentes de moradia nos centros urbanos brasileiros e, nesta ótica, questionou-se em termos da capacidade da cadeia produtiva para produzir em quantidade e em qualidade suficiente, isto é, em termos de produção.

O CSTB teve o privilégio de poder investir durante dois anos em alguns dos temas do Programa Brasileiro de Melhoria da Qualidade e da Produtividade do Habitat (PBQP-H).

O conjunto dos temas desse programa envolveu os diferentes autores da cadeia de produção da moradia e visou, pois, os meios “técnicos” da produção e de sua melhoria.

Esses temas se verificam com os temas seguintes do seminário:

1. aperfeiçoamento técnico na cadeia produtiva do gesso;
3. desenvolvimento de referenciais técnicos unificados;
4. certificação, homologação, rótulo de qualidade; e
5. difusão e transferência de inovação.

Os temas 2. Desenvolvimento das tecnologias que facilitem a utilização dos resíduos na produção dos componentes do habitat, 6. Energia na construção e 7. Política do habitat e definição dos alugueres sociais devem ser analisa-

dos como representando objetivos de interesse geral. Os primeiros têm por objetivo fornecer ferramentas destinadas a permitir atingi-los. Os dois primeiros temas, em particular o segundo, mostram que existem ambições do ponto de vista da pesquisa científica quanto à maneira de abordar a questão. Já o último tema é tão abrangente e tão importante que convém perguntar se ele não deveria ser o primeiro, em torno do qual todos os outros se articulam.

Sem pretender uma resposta, as numerosas reflexões conduzidas em comum com os atores do ramo da Construção Civil no Brasil mostram que a diferença maior entre os setores de produção da França e do Brasil não reside na competência dos homens, nem mesmo no desenvolvimento tecnológico das indústrias e empresas, mas no efeito de capitalização forte nesses dois domínios, que pôde ser atingido na França graças a mais de meio século de constância dentro das políticas do habitat conduzidas pelo Estado (orientadas principalmente no habitat social) e à relativa continuidade dos meios econômicos consagrados a esse esforço.

Essa “capitalização” toma formas diversas e variadas:

- evidente possibilidade de investimentos de capital fortes e esforços contínuos de pesquisa aplicada desembocando na inovação tecnológica, que se traduzem, no fim das contas, em importantes retornos em termos de produtividade e tecnologia tanto nos ramos *amont* das indústrias de materiais de construção quanto nas próprias empresas de construção, a título de seu desenvolvimento individual;
- mas também, além da capitalização operada acima, a título individual, capitalização coletiva através de ferramentas comuns, tais como a formação das diversas categorias profissionais, a normalização dos produtos e princípios de execução das obras, a certificação dos produtos e das obras, o desenvolvimento de medidas de seguro-qualidade controladas e certificadas.

Essa reflexão deve também adiantar que um outro efeito esperado de uma política de habitat social, além de engajar a ação dos atores da Construção e das autoridades governamentais durante um período longo, é haver também um efeito de treinamento sobre o conjunto do setor da construção e, então, não ser estritamente orientada para um local estreitamente definido como sendo aquele da moradia “social”.

O objetivo do seminário na matéria, levando-se em consideração a extensão do tema, será essencialmente o de identificar em seus diferentes níveis (macro, micro, nacional, local, etc.) a cadeia dos parceiros da aplicação das políticas do habitat:

- melhoria da estruturação da própria cadeia;
- financiamento da moradia (acessão, locativo, etc.);
- política técnica (realização, ligações com as políticas de normalização e certificação, incitação à inovação, etc.);
- inter-relação com outras políticas nacionais (meio ambiente, energia);
- gestão do parque.

Essas questões estão evidentemente ligadas aos temas do atelier gestão urbana e, em particular, àquele consagrado às ferramentas de gestão do solo urbano.

Entre os outros temas, convém discernir aqueles que envolvem efetivamente ferramentas coletivas de capitalização a serviço da qualidade e da produtividade (3, 4, 5) e aqueles que visam seja a servir de objetivos de desenvolvimento de um ramo ou de um recurso particular (1 ramo gesso), seja ao cumprimento de uma política mais global, que vá além do setor do habitat (por exemplo, “desenvolvimento durável” 2 e 6).

3 - Ferramentas coletivas de capitalização

Esses temas, largamente abordados à ocasião do programa PBQP-H, deveriam ser compreendidos como indissociáveis uns dos outros, se bem que uma tendência muito disseminada (no Brasil, na França e em outros lugares) consiste em apresentar as medidas generalizadas de seguro-qualidade e de sua certificação como autoportadoras e capazes de dispensar a elaboração, de igual maneira ou mesmo prévia, das outras ferramentas.

Nosso propósito será o de mostrar, como ao contrário, a existência das ferramentas de capitalização coletivas que são as normas, as DTU, os Conselhos Técnicos, etc. Complementados pelas declarações de certificação de conformidade dos produtos, que tornam não somente possível mas também crível a introdução generalizada das medidas de seguro da qualidade e sua certificação dentro do setor complexo da concepção e da realização dos edi-

fícios, e não somente por alguns projetos, muito particulares e não representativos da atividade global do setor.

4 - Os referenciais técnicos unificados

O DTU é antes de tudo o receptáculo, sob forma contratualizável (caderno dos encargos tipo), das boas práticas reconhecidas como tais pelo conjunto dos atores da construção, para realizar uma obra segundo uma técnica conhecida e largamente partilhada, dentro das condições que garantem um nível de qualidade considerado conveniente.

A esse título, sua elaboração cristaliza o essencial das discussões, clarificações, formulações que deveriam necessariamente na sua falta ser feitas em cada projeto individual. Pougando essa etapa esquecida, constitui ao mesmo tempo uma ferramenta de produtividade e de qualidade e de simplificação das relações entre atores da construção. Ele não saberia, em compensação, regular a questão do caráter singular dos projetos que impõem um exame sistemático de cada projeto, mas o facilita concentrando e limitando o esforço consagrado a esses aspectos singulares.

A essa vantagem acrescentam-se:

- aquela de uniformizar, até onde necessário, as exigências dos construtores quanto aos produtos que eles realizam, facilitando, assim, a organização da oferta dos produtores do setor industrial e da distribuição;
- aquela de poder identificar os pontos-chave dos processos da construção a partir dos quais poderão se articular acima de numerosas ações de formação (tanto para as profissões da fase de construção, quanto para aquelas da fase concepção) e em aval das disposições coerentes dos sistemas de seguro-qualidade dos diversos intervenientes; e
- aquela de apresentar um caráter maleável e adaptável de uma parte, para cada projeto, mas também às evoluções das tecnologias usuais que se praticam e se desenvolvem no mercado.

Trocas já aconteceram entre o Brasil e a França sobre o tema dos referenciais técnicos unificados que deveriam agora poder desembocar nos desenvolvimentos concretos, realizando a partilha dos conhecimentos e das experiências ao nível das práticas profissionais e científicas.

5 - Inovação

A inovação na construção, ainda menor que em outros setores, não representa uma meta em si, ainda mais que a “tradição” apresenta no setor da Construção Civil (particularmente nos países de tradição latina) uma imagem ou uma notoriedade de qualidade, robustez, durabilidade, economia.

É praticamente sempre face-a-face da tradição que a inovação deve se definir e demonstrar uma superioridade.

O desafio da inovação é o de permitir construir melhor, ou mais rápido, ou mais barato, ou vários desses fatores ao mesmo tempo.

A dificuldade de inserção da inovação reside também no fato de que, na construção, o usuário final é inevitavelmente a cobaia. Isso supõe precauções particulares quanto à avaliação dos diferentes riscos ligados à inovação, em particular aqueles que não podem ser apreciados totalmente à ocasião de uma fase experimental *amont* cujo usuário final estaria ausente.

Inúmeras trocas também ocorreram entre o Brasil e a França sobre o tema difusão, avaliação, acompanhamento ou a promoção da inovação – cada uma dessas ações respondendo a lógicas diferentes e podendo necessitar de ferramentas diferentes.

222

6 - As medidas de certificação (de conformidade com um referencial ou do sistema de seguro-qualidade, etc.)

As medidas de certificação de sistema conhecem na França um novo impulso, com o desenvolvimento das certificações profissionais, envolvendo importantes atores do ramo, tais como agências de arquitetura, os promotores, os artesãos, etc.

A certificação de produto ou do serviço entregue aos usuários finais, associada a uma certificação de meios, foi aplicada pelo setor das casas individuais. Essa mesma abordagem deve se alargar para atingir outros tipos de produtos, como as moradias coletivas.

A certificação ambiental das operações, ligada ao desenvolvimento durável, será logo uma realidade na França, com expedientes importantes envolvendo a certificação de produtos. Essa ação remete também ao tema 6. Energia na Construção.

Entretanto, enquanto as medidas de normalização dos produtos, de definição das boas práticas de execução ou de avaliação da inovação têm por objeto definir o que é correto, ou o que é correto fazer, as medidas de certificação têm por meta estabelecer o seguro com um alto nível de confiança de que o que foi determinado como sendo correto ou correto fazer é efetivamente realizado, evitando os controles durante a execução dos contratos ou *a posteriori*, freqüentemente difíceis de realizar, dispendiosos em tempo e em dinheiro, e geradores de conflitos. Baseia-se, para isso, nos processos rejeitados em montante e controlados por um organismo independente e neutro.

Essa cadeia de ferramentas está longe de construir um conjunto de elementos desunidos, independentes, mas, ao contrário, ferramentas coerentes, complementares e hierárquicas.

Uma aparente facilidade na evolução que o sistema francês conheceu é que essas ferramentas apareceram progressivamente e em sua ordem lógica, enquanto um esforço de nivelamento tal qual um soldado engajado no contexto brasileiro é desejado, e isto é uma dificuldade, o de se aplicar simultaneamente essas ferramentas, com uma forte tentação de se contentar, na realidade, com “as mais modernas” ou “as mais na moda”, mesmo se a ausência dessas ferramentas *amont* arrisque esvaziar os primeiros de toda substância, logo ao fim de toda a credibilidade.

As ações comuns entre Brasil e França, assegurando uma continuidade das trocas que já aconteceram entre os dois países, em se tratando da evolução das medidas de qualidade, devem igualmente remeter a outras ações, como aquelas do estabelecimento de referenciais de tipo DTU, ou aquela do combate para o desenvolvimento dos produtos, já aplicada pelo PBQP-H.

7 - As medidas de desenvolvimento de políticas técnicas

Pesquisar economias de energia

O papel do edifício, e particularmente da moradia, no contexto energético francês esteve no centro de numerosas evoluções regulamentares, as quais induziram também inúmeras evoluções tecnológicas há três décadas na França, os últimos avanços sendo a nova regulamentação térmica dos edifícios (RT

200); e, em nível europeu, o aparecimento próximo e uma diretriz sobre as performances energéticas das construções.

Levando em consideração as configurações climáticas de nossos dois países, julgava-se até recentemente pelos parceiros brasileiros que essa experiência ofereceria apenas pouco interesse por troca de reflexões entre nossos dois países.

As evoluções mais recentes na França (levando-se em conta o conforto na estação quente e instalações de climatização, na nova regulamentação térmica) assim como as reflexões mais antigas relativas à energia nos departamentos de além-mar franceses (Antilhas, Guiana e Reunião) e os problemas recentes de déficit de energia elétrica no Brasil relançam o interesse de uma partilha de reflexões sobre o assunto, o que poderia dar lugar a trocas tanto em âmbito científico quanto tecnológico.

É claro que o habitat representa um papel considerável na utilização da energia e que as performances energéticas das construções, mas também os usos e comportamentos dos ocupantes em função dos níveis de conforto obtidos, representam igualmente pistas de reflexão cujos resultados poderiam influir sobre a concepção das moradias tanto no plano arquitetural ("climatização natural") como no plano técnico (inércia, isolamento, ventilação, etc.), e mesmo sobre seu uso e sua manutenção.

Dentro desta ótica, convém dispor de métodos confiáveis para avaliar os fluxos e consumos energéticos nas diferentes configurações climáticas e técnicas em presença, e de poder simular a evolução desses fluxos e consumos em função de diferentes hipóteses da evolução tecnológica das diferentes categorias de construções (novas ou existentes, habitat, terciária, etc.).

É preciso também dispor de métodos de otimização dos custos de construção com relação aos custos de energia em função de diferentes hipóteses formuladas.

Além da simples pesquisa de economias de energia, esta questão se integra dentro das abordagens mais largas do desenvolvimento durável e da preservação do meio ambiente.

8 - A utilização dos materiais reciclados

Esse tema conjuga duas categorias de questões, que são aquelas ligadas ao conhecimento dos dados próprios à reciclagem dos produtos que se deseja poder utilizar (qualquer que seja sua proveniência) e aquelas relativas à integração dentro do ramo da Construção.

Para as primeiras, elas envolvem essencialmente a identificação certa dos produtos empregados, e seus riscos diversos de impurezas ou de contaminações diversas, e os controles que provêm dali e a economia global do processo de recuperação e de tratamento.

Para as segundas, a exemplo da inovação, este tipo de medida deve ser confrontado com um certo número de características do setor, em particular quanto ao domínio dos riscos:

- uma disseminação importante sobre o território com um traçado fraco;
- processos de elaboração, manutenção, extremamente saturados com capacidades ou qualificações de atores extremamente sem homogeneidade;
- uma vida útil das obras extremamente longa, capaz de produzir efeitos duráveis sobre o seu meio ambiente; e
- uma confrontação com uma fração da população importante e não prevenida, e por períodos de apresentação longos e repetidos;

Ao lado desses elementos que incitam antes à prudência, encontram-se outros que são mais favoráveis:

- tecnologias freqüentemente robustas, que podem acomodar variabilidades de performances relativamente importantes; e
- uma capacidade de absorção de materiais importante em volume e em diversidade.

Uma troca sobre a maneira de definir a problemática será interessante em um domínio onde, na França, a prudência (mesmo a desconfiança ou a rejeição) prevaleceu até agora.

O desenvolvimento de um novo ramo industrial (exemplo do ramo gesso)

O lançamento de um ramo de produção de componentes novos na construção, que supõe geralmente altos níveis de investimentos, choca-se com a resolução de um certo número de dificuldades, a fim de evitar as

contra-referências eminentemente prejudiciais ao desenvolvimento do ramo e algumas vezes redibitórias.

Essas dificuldades são aquelas que foram descritas a propósito do tema da inovação, mas também aquelas ligadas à organização das trocas entre os atores de uma medida de produção industrial e outros atores, estranhos a este mundo, representativos de um setor muito variado, saturado, não preparado para essas novas técnicas, que são as diferentes categorias de criadores e realizadores de obras.

No caso do ramo gesso no Brasil, o que parece particularmente interessante é que as diversas ferramentas estudadas no quadro do PBQP-Habitat como susceptíveis de engendrar “melhorias” tornam-se condições *sine qua non* para a penetração e o desenvolvimento de um novo ramo ou sentidas como tais.

Isso faz dos promotores de um tal ramo parceiros muito motivados para o desenvolvimento dessas ferramentas e pode representar, por sua vez, um fator de treinamento possante para outros ramos até aqui menos motivados.

Os problemas se situam em diferentes níveis:

- definição dos produtos do ramo, adaptados às necessidades do contexto brasileiro (custos, performances, usos);
- estratégia de difusão dos produtos e ferramentas de ajuda e de formação dos prescritores e criadores de obras;
- análise da integração da técnica no(s) contexto(s) e as técnicas de uso (interface com as outras partes da construção, passagem das redes elétricas e de encanamentos, acessórios associados);
- definição e assistência à criação de novos corpos de *métier*;
- programa de demonstração e assistência técnica; e
- imagem e aceitação global pelo usuário final da construções.

Trata-se, aqui, de uma aplicação muito concreta, suscetível de apresentar um interesse certo por todo pesquisador inclinado a investir-se em uma medida de pesquisa aplicada, orientada para as realidades práticas, antes que para generalizações incertas.

4.3 - Relatório final do grupo de trabalho

1 - Sistema de informação habitacional

J

ustificativa: comparar e redefinir metodologias, variáveis e indicadores significativos para subsidiar as políticas habitacionais.

Escopo: levantamento, tratamento e acesso à informação tendo em vista a identificação de demandas tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo.

Beneficiários: governos, entidades não-governamentais, setor produtivo, setor imobiliário, sociedade civil, setores envolvidos, universidades.

2 - Reabilitação de edifícios e áreas urbanas

Justificativa: existe um estoque significativo de áreas urbanas infra-estruturadas que estão degradadas e/ou mal utilizadas, demandando pesquisas para melhores técnicas de projetos e de construção, além de contribuir para a inclusão social e melhoria das condições de segurança urbana.

Escopo: redefinição de usos, métodos de avaliação para custo benefício, reabilitação de áreas históricas, processos e instrumentos de gestão de reabilitação.

Beneficiários: moradores, setor produtivo da construção, governos municipais, proprietários imobiliários, setor turístico e cultural, setor de capacitação profissional.

Setores envolvidos: universidades, instituições culturais, instituições financeiras, setor produtivo da construção civil, governos federal, estaduais e municipais.

3 - Metodologia de projeto arquitetônico e urbanístico

Justificativa: alterações demográficas e novas composições na formação familiar, bem como novos comportamentos sociais demandam outros agenciamentos no projeto de espaços do habitat. Conforme a Agenda Habitat/Istambul, a comunidade deve ter um papel ativo no desenho e no projeto do seu habitat.

Escopo: redefinição de programas de necessidades, requalificação de espaços públicos e privados, participação da comunidade.

Beneficiários: engenheiros, arquitetos, sociólogos, população em geral.

Setores envolvidos: universidades e demais instituições de pesquisa, entidades de classe.

4 - Habitação para população de baixa renda

Justificativa: a racionalização de processos e técnicas construtivas constitui campo de pesquisa de interesse permanente. Além disso, os programas habitacionais para a população de baixa renda são insuficientemente normalizados, e as atuais formas de acesso à habitação no Brasil são restritas.

Escopo: ampliação das formas de acesso à habitação, como financiamento, aluguel social, etc.; estudos relativos à unidade habitacional adequada; aumento de produtividade na construção habitacional.

Beneficiários: população em geral, governos federal, estaduais e municipais, e setor produtivo da Construção Civil.

Setores envolvidos: universidades e demais instituições de pesquisa, instituições financeiras, setor da Construção Civil e setor produtivo, governos federal, estaduais e municipais.

5 - Avaliação de programas e políticas habitacionais, e seus instrumentos

Justificativa: existe a necessidade de avaliar os resultados de ações já implementadas, com o objetivo de desenvolvimento de novas políticas habitacionais.

Beneficiários: governos, população em geral, setor da construção civil, empreendedores.

Setores envolvidos: governos federal, estaduais e municipais, instituições financeiras, setor produtivo, universidades, instituições de pesquisa.

6 - Eficácia de modelos de gestão da qualidade e certificação

Justificativa: os modelos certificação de sistemas de gestão são parte integrante das estratégias para melhoria de qualidade e produtividade da construção em muitos países, inclusive Brasil e França. No entanto, são raras as avaliações sistemáticas da eficácia desses sistemas, especialmente na construção civil.

Escopo: avaliação do impacto da certificação de sistemas de gestão da qualidade na qualidade dos produtos e desempenho da indústria; estudo dos fatores que influenciam no sucesso de sistemas da qualidade; avaliação da eficácia de sistemas de certificação em edifícios, incluindo a análise da aplicabilidade do sistema francês de Certification d'Ouvrage em países em desenvolvimento; desenvolvimento de estratégias para demonstrar e disseminar os benefícios de produtos e processos certificados para clientes e usuários da construção; análise da aplicabilidade de sistemas de certificação de sistemas de gestão da qualidade (série ISO 9000), gestão ambiental (série ISO 14000) e gestão da higiene e segurança no trabalho na construção.

Beneficiários: usuários finais, entidades de certificação e suas associações, agentes financeiros do sistema habitacional, contratantes de obras públicas, construtoras, fabricantes de materiais de construção, programas de

qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), instituições, entidades de pesquisa, entidades de certificação e suas associações, programas de qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), fabricantes de materiais e suas associações.

7 - Inovação na gestão da cadeia produtiva

Justificativa: o atual conceito de competitividade induz à necessidade de um esforço cooperativo, reunindo empresas, centro de excelência, órgãos de governo, entre outros agentes. No macrocomplexo Construção Civil torna-se impositivo realizar um esforço de integração da cadeia produtiva, de forma a aumentar a sua dinâmica inovativa. Por meio desse esforço, deve-se buscar a evolução da construção no sentido de se tornar um processo de montagem a partir de subsistemas desenvolvidos, fabricados e, em alguns casos, instalados por fornecedores.

Temática: transformação da construção em uma indústria montadora de subsistemas; análise de experiências recentes de introdução de inovações, como por exemplo o sistema de gesso acartonado; inserção e valorização da força de trabalho no novo contexto, através de requalificação e desenvolvimento de novas competências; introdução do conceito de ciclo de vida em subsistemas construtivos; capacitação de subcontratantes.

Beneficiários: usuários finais, entidades de certificação e suas associações, agentes financeiros do sistema habitacional, contratantes de obras públicas, construtoras, fabricantes de materiais de construção, programas de qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), instituições, entidades de pesquisa, entidades de certificação e suas associações, programas de qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), fabricantes de materiais e suas associações.

8 - Construções sustentáveis

Justificativa: o macrocomplexo Construção Civil possui papel fundamental no desenvolvimento de uma sociedade sustentável, não apenas porque seu impacto ambiental é muito grande (consome parte significativa dos recursos naturais extraídos, parte importante da energia, etc.), mas tam-

bém porque é responsável pelo fornecimento de um ambiente construído saudável.

As demandas que a Agenda 21 traz para o macrocomplexo vão exigir inovações tecnológicas e gerenciais significativas, com uma abordagem multidisciplinar.

Escopo:

- *Avaliação de desempenho ambiental de edifícios e seus componentes:*
 - conceitos, métodos e ferramentas aplicadas à avaliação do desempenho ambiental dos edifícios e seus componentes.
- *Reciclagem de resíduos da construção e de outras indústrias na produção de materiais de construção:*
 - avaliação do desempenho ambiental de materiais contendo resíduos reciclados;
 - novas tecnologias para reciclagem de resíduos como materiais de construção, incluindo resíduos de construção e resíduos provenientes de outras indústrias;
 - gestão da qualidade da reciclagem de resíduos de construção e demolição.
- *Gestão dos resíduos de construção:*
 - redução da geração de resíduos nos canteiros de obras através de melhorias no projeto, gestão da produção e pelo uso de novas tecnologias;
 - melhoria de métodos de manuseio e deposição de resíduos em canteiros de obras;
 - estratégias de promoção de mercado privado de reciclagem de resíduos de construção e demolição.
- *Uso racional da água:*
 - desenvolvimento de novos equipamentos para promover o uso racional da água em edifícios;
 - desenvolvimento de ferramentas de avaliação de sistemas de uso racional da água;
 - desenvolvimento de formas de utilização de águas servidas e águas de chuva;
 - qualidade da água em edifícios.
- *Qualidade do ar do interior dos edifícios:*
 - estudo de critérios de qualidade do ar do interior dos edifícios;

- métodos para monitoramento e avaliação da qualidade do ar do interior dos edifícios;
- efeito dos materiais de construção no ar do interior do edifícios.

· *Durabilidade e manutenção de edifícios:*

- desenvolvimento de tecnologias para avaliação e ampliação da vida útil das construções;
- técnicas de decisão em projeto para melhoria da manutenção de edifícios.

Beneficiários: agentes financeiros do sistema habitacional, empresas que operam edifícios, contratantes de obras públicas, construtoras e incorporadoras, fabricantes de materiais e equipamentos de construção, instituições públicas relacionadas a gestão ambiental e Agenda 21, instituições públicas relacionadas a gestão de recursos hídricos, companhias de saneamento, entidades não-governamentais, instituições, entidades de pesquisa, entidades de certificação e suas associações, programas de qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), fabricantes de materiais e suas associações, entidades não-governamentais.

232 9 - Eficiência energética em edifícios

Justificativa: os edifícios consomem parte significativa da energia das sociedades. O conhecimento já disponível demonstra que é possível reduzir significativamente o consumo energético de edifícios e atenuar o efeito dos edifícios nos picos de demanda.

Escopo: desenvolvimento de tecnologias para melhorar a eficiência energética em edifícios novos e existentes; normas e regulamentos para a eficiência energética em edifícios; soluções de arquitetura passiva e de baixo consumo energético para edifícios; uso de energias renováveis em edifícios.

Beneficiários: contratantes de obras públicas, empresas que operam edifícios, fabricantes de materiais de construção e equipamentos, instituições públicas relacionadas a gestão ambiental e Agenda 21, instituições públicas relacionadas a gestão energética, agências de energia e programas de economia de energia, entidades não-governamentais, instituições, entidades de pesquisa, entidades de certificação e suas associações, programas de qualidade setoriais (PBQP-H, Brasil e MFQ, França), fabricantes de materiais e suas associações, entidades não-governamentais.

4.4 - Composição do grupo de trabalho

Carlos T. Formoso

UFRGS

formoso@ufrgs.br

Adauto Lúcio Cardoso

IPPUR – UFRJ

cardoso@ippur.ufrj.br / adcard@alternex.com.br

Ângela Maria Gordilho Souza

UFBa

amgs@ufba.br

Francisco Ferreira Cardoso

CSTB – França

francisco.cardoso@poli.usp.br

Ivonicé Aires Campos

MCT

ivonice@mct.gov.br

João de Souza Coelho Filho

SINDUSCOM - SP

unitec@dglnet.com.br

Leo Frederico Cinelli

MCT

lfcinelli@mct.gov.br

Norma Lacerda Gonçalves

UFPe

nlacerda@elogica.com.br

Orestes Marraccini Gonçalves

USP

orestes.goncalves@poli.usp.br

Suzana Pasternak Taschner

FAUUSP

suzanapasternak@uol.com.br

Simone de Morais Freire

Caixa Econômica Federal

simone.freire@caixa.gov.br

Vanderley John

USP

john@poli.usp.br

Robert Cope

CSTB

cope@ctb.fr

Angela Ghivasky

CSTB

a.ghivasky@cstb.fr

Edmur Caniato Arantes

Knauf

edmur.arantes@knauf-isopor.com.br

Maryse Sarre

CSTB

sarre@cstb.fr

Michel Bazin

CSTB

bazin@cstb.fr

Omair Zorzi

Knauf

zorzi@ipt.br

Patrick Nossent

CSTB

patrick.nossent@cstb.fr

Rémi Baudouï

Ministère de la Recherche

remi.baudouï@recherche.gouv.fr

Salvador Duarte

Lafarge Brasil

salvador.duarte@lafarge-brasil.lafarge.com

Haideé Maria Carret Hôfs

Caixa Econômica Federal

haidee.hofs@caixa.gov.br

Silvio Mendes Zanchetti

CECI/UFPE

smz@truenet.com.br

Aline Amaral de Souza

Caixa Econômica Federal

aline.a.souza@caixa.gov.br