Casos FDC

CF1211

http://www.fdc.org.br/pt/publicacoes

INOVAÇÃO, INDUSTRIALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: A SOLUÇÃO HABITACIONAL PRECON

Rafael Tello, Lucas Amaral Lauriano, Eduarda Ribeiro Carvalhaes

INTRODUÇÃO

SUSTENTABILIDADE

O debate sobre a sustentabilidade está em seu ápice após mais de 40 anos de evolução. No atual momento histórico, os diversos temas que compõem esse conceito – por exemplo, mudanças climáticas, preservação da biodiversidade, segurança na oferta de água – vêm sendo estudados para maior compreensão de suas características e para a busca por soluções para os problemas por eles gerados.

Nesse contexto, o setor da construção vem sendo continuamente cobrado por governos, sociedade civil organizada, agentes financeiros, entre outros, para que tenha uma atuação com reduzidos impactos ambientais, econômicos e sociais negativos. Espera-se também que o setor possa contribuir para a solução de problemas de grande magnitude, como o déficit habitacional e o crescimento urbano caótico.

Por reconhecer a importância dessas cobranças, a Precon Engenharia busca trabalhar em soluções construtivas capazes de auxiliar na solução dos problemas acima apresentados, convertendo as cobranças em oportunidades de negócio, visando se tornar uma empresa cada dia mais sustentável.

Será apresentado, neste trabalho, um estudo de caso da Solução Habitacional Precon: uma tecnologia para construção habitacional industrializada concebida para ter desempenho em sustentabilidade superior ao de seus concorrentes. A título de ilustração, será apresentada a linha Ville, que usa a tecnologia Solução Habitacional Precon e tem como foco atender às famílias participantes do Programa Minha Casa Minha Vida.

Nesta seção, é contado um pouco da história do Grupo Precon e de sua atuação em relação à sustentabilidade. Na seção 2, é feita uma contextualização do mercado habitacional brasileiro para a população de baixa renda. Na seção 3, é apresentada a tecnologia Solução Habitacional Precon, com foco na linha Ville. Na seção 4, é apresentada a história com os principais aspectos do desenvolvimento da Solução Habitacional Precon. Em seguida, são apresentados alguns desenvolvimentos na tecnologia em andamento ou planejados pela Precon Engenharia para o desenvolvimento de sua solução. Na seção 6, é apresentado o Selo Azul da Caixa, que é utilizado como parâmetro para a avaliação de sustentabilidade da Solução Habitacional Precon. Por fim, na seção 7, são feitas algumas conclusões do estudo de caso.

Existem ainda dois materiais que complementam este estudo de caso. No Anexo 1, é contada a história da Casa Pronta Precon, que foi o primeiro grande esforço da empresa para o desenvolvimento de uma solução habitacional. No Anexo 2, é apresentado um minicaso no qual são comparados os canteiros de obra de duas construções, uma utilizando a tecnologia de Alvenaria Estrutural e outra usando a tecnologia da Solução Habitacional Precon.

O GRUPO PRECON

Figura 1: Construção da Solução Habitacional Precon
Fonte: Precon

O Grupo Precon foi fundado em 1963, em Pedro Leopoldo, Minas Gerais, como a primeira fábrica de peças de concreto **protendido** do Estado. Eram produzidos postes e estacas para fundações, sendo os postes fabricados sob encomenda.

Em 1974, começaram a ser fabricados também os galpões, com o objetivo de ocupar a fábrica em momentos de ociosidade. No entanto, os galpões também eram produzidos por encomenda, não solucionando os problemas de ocupação da capacidade ociosa na fábrica da empresa.

Para reduzir a sua exposição à volatilidade da demanda, a Precon começou a produzir e comercializar telhas de fibrocimento, produtos padronizados para estoque e venda. Com isso, a empresa cresceu tanto no segmento de artefatos pré-fabricados quanto no de produtos para venda no varejo.

O grupo Precon possui hoje *know-how* no projeto, produção e montagem de estruturas de concreto armado e protendido, na produção de materiais de construção (telhas, argamassas, pré-fabricados, painéis, blocos, dormentes, lajes), na incorporação de galpões (especulativa e *built to suit*) e incorporação imobiliária (Solução Habitacional).

O grupo é formado pelas empresas Precon Engenharia (estruturas pré-fabricadas, incorporação imobiliária e incorporação de galpões) e Precon Industrial (materiais de construção – telhas de PVC e fibrocimento, argamassas, blocos de concreto celular autoclavado, rejuntes e porcelanatos). Em 2011, havia no Grupo quatro unidades produtivas: Pedro Leopoldo e Belo Horizonte (MG); Nova Iguaçu (RJ) e Formosa (GO). Em 2012, estão sendo implantadas mais duas novas unidades, em Pernambuco e Alagoas.

Missão e visão da Precon

Missão: Facilitar a vida de quem constrói, oferecendo e disponibilizando produtos, serviços e soluções de comprovada qualidade.

Visão: Ser reconhecida e admirada como uma das melhores empresas do segmento da construção.

Sustentabilidade na Precon

A Precon tem um compromisso muito grande com a cidade de Pedro Leopoldo, onde a empresa foi fundada. No entanto, o trabalho não se limita a Pedro Leopoldo, havendo trabalhos sociais em todas as comunidades onde existem plantas produtivas da Precon. Em todas as unidades o

relacionamento com a comunidade e as práticas de sustentabilidade são semelhantes, com adaptações apenas para adequação aos diferentes contextos locais.

O fundador da empresa, Milton Vianna Dias, tem grande preocupação com questões ambientais e sociais ligadas ao negócio e essa foi uma cultura deixada por ele na organização.

CONTEXTUALIZAÇÃO

O setor da construção civil brasileira vive no início do século XXI um forte momento de expansão:

- O valor agregado anual do setor cresceu mais de 300% em 10 anos.
- Em 2011 foram criados mais de 211 mil postos de trabalho.
- A escassez de mão de obra fez com que os salários médios no setor superassem os pagos pela indústria de transformação – uma valorização relativa de 23,5% em 2010-11.

No entanto, o setor deve estar atento às demandas da sociedade na qual se encontra. A **sustentabilidade**, tema que sintetiza essas demandas, se tornou um ponto fundamental que passa a ser inserido nas políticas e preocupações de empresas do setor. Nesse sentido, é preciso um equilíbrio entre as questões ambientais, econômicas e sociais que permeiam e influenciam as atividades das empresas.

A **questão ambiental** se encontra como problema central do setor, devido à má gestão dos processos de construção e à falta de preocupação com a eficiência no uso dos recursos, que culminam em desperdício de materiais, alta geração de resíduos e má utilização de água e energia.

Já a **questão econômica** do setor da construção vem sendo afetada com o crescimento da economia brasileira. O crescimento da demanda está provocando escassez de mão de obra em todos os níveis de qualificação, causando disputa entre as empresas e, assim, aumentando a rotatividade de colaboradores. Ao mesmo tempo, os salários desses trabalhadores tendem a aumentar, como uma tentativa de retenção da mão de obra, mas sem aumento da produtividade dos trabalhadores.

A **questão social** também é central para a sustentabilidade no setor. Apesar de ser um grande gerador de renda e de emprego, o setor ainda falha na inclusão social, por ser composto por um ambiente majoritariamente masculino. Além disso, na quantidade de acidentes de trabalho existentes, de acordo com a norma NR 18[1], o setor se encontra entre os quatro piores desempenhos e indicadores de performance.

A conjunção desses fatores – ambiental, econômico e social – compromete a lucratividade das empresas e sua sustentação no mercado.

Considerado um dos mais graves problemas sociais do país na atualidade, o déficit habitacional também afeta o setor, devido ao crescimento constante da demanda de moradias que ultrapassa o estoque existente.

Este estudo de caso visa apresentar uma tecnologia para lidar com essas questões de uma forma integrada.

DÉFICIT HABITACIONAL DO BRASIL[2]

Os dados mais recentes do déficit habitacional brasileiro apontam para uma escassez de 5,546 milhões de domicílios. Nas áreas urbanas, o déficit representa 83,5% do total da escassez e se concentra nas famílias com renda até cinco salários mínimos. O tema se torna ainda mais alarmante, quando se somam ao déficit já existente a demanda emergente por questões demográficas e a necessidade de reposição de estoque. Estima-se que, para eliminar o déficit, será necessária a construção de 23,5 milhões de moradias até 2022. Nesta seção, será apresentado um detalhamento dos números referentes ao déficit habitacional brasileiro.

O déficit habitacional brasileiro engloba todas aquelas habitações em situações precárias – tanto pelo desgaste da estrutura quanto pela precariedade das construções –, a crescente procura por novas moradias e também moradias que não possuem fins residenciais. Assim sendo, o déficit habitacional pode ser referenciado como:

[1]A norma regulamentadora nº 18 trata das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Mais informações em: http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-18-1.htm.
[2]Esta seção se baseia na publicação "Déficit habitacional no Brasil 2008", feita pela Fundação João Pinheiro, 2011.

- **déficit por reposição de estoque:** habitações sem condições de moradia, devido à condição de risco ou contaminação por doenças, à necessidade de reformas ou ultrapassagem de sua vida útil;
- **déficit por incremento de estoque:** domicílios improvisados e alugados, e onde há coabitação familiar.

A metodologia do déficit habitacional de 2008 foi composta por modelos tradicionais de análise, porém alguns componentes possuem maior relevância no estudo: a coabitação familiar, habitações precárias e o ônus excessivo.

Aparecendo em maior peso na metodologia, a coabitação familiar compreende a soma das famílias conviventes secundárias[3] e aquelas que vivem em cômodos, exceto os cedidos pelo empregador. Foram computadas nesse elemento 2,182 milhões de ocorrências nas áreas urbanas, sendo os maiores montantes localizados no Nordeste e Sudeste, 776 mil e 747 mil, respectivamente.

Outro componente do cálculo, as habitações precárias[4], corresponderam a 1,138 milhão, sendo 623 mil nas áreas rurais. Localizadas sobretudo no Nordeste e no Norte, que concentram 849 mil moradias precárias. Na região Sul, esse componente corresponde a 75% de todo o seu déficit. A tradição do uso de casas de madeira aparelhadas podem trazer problemas na identificação de habitações rústicas e, por isso, apresentar imprecisões nos números.

Atingindo 1,888 milhão de famílias urbanas no país, o ônus excessivo[5] com o aluguel se concentra na região Sudeste, com um total de 991 mil famílias sendo afetadas por essa categoria do déficit.

O elemento que menos contribui com o cálculo do déficit habitacional é o adensamento excessivo dos domicílios alugados[6], com 337 mil domicílios afetados, 97%, deles nas áreas urbanas. No Sudeste, se contabiliza 9,0% do déficit total e, nas demais regiões, 6,0%, no máximo.

Assim sendo, a Fundação João Pinheiro estimou, para 2008, um déficit habitacional correspondente a 5,546 milhões de domicílios, dos quais 4,629 milhões se localizam nas áreas urbanas. Desse total, 36,9% se localizam na região Sudeste; em seguida no Nordeste, com 35,1%.

No estudo, é ressaltado que, apesar da semelhança de porcentagem das duas regiões, o déficit é diferenciado quanto à composição de ambas. Enquanto no Nordeste há um déficit na área rural de 641 mil domicílios, na região do Sudeste esse número é de apenas 76 mil, isto é, nessa região o déficit é quase integralmente urbano.

No que diz respeito às unidades da federação, os valores do déficit são gritantes em São Paulo, correspondendo a 1,060 milhões; desse total, 510 mil unidades estão na Região Metropolitana de São Paulo. Em seguida, aparece a Bahia, com 485 mil, 116 mil na Região Metropolitana de Salvador. Em Minas Gerais, são 474 mil, das quais 115 mil na Região Metropolitana de Belo Horizonte. O Maranhão aparece em seguida, com 434 mil unidades de déficit. Por fim, o Rio de Janeiro necessita de 426 mil unidades, 75% na Região Metropolitana de sua capital.

Ao classificar o déficit habitacional segundo a faixa de renda das famílias em salários mínimos, a pesquisa da FJP mostra algo alarmante, mas já esperado: a pesquisa reafirma a concentração do déficit habitacional na faixa de renda mais baixa da população, com famílias com rendimentos de até três salários mínimos. A divisão completa do déficit por faixa de renda pode ser vista na TAB. 1.

TABELA 1

Renda familiar	Percentual no déficit habitacional urbano brasileiro
Até três salários mínimos	89,6%
Acima de três até cinco salários mínimos	7,0%
Acima de cinco até dez salários mínimos	2,8%
Acima de dez salários mínimos	0,6%

Déficit habitacional por faixa de renda
Fonte: FJP, 2011.

[3]"Apenas aquelas que têm intenção de constituir domicílio exclusivo são consideradas déficit habitacional" (FJP, 2011, p. 24).
[4]"Conceito que contabiliza os domicílios improvisados e os domicílios rústicos, considerando que ambos caracterizam déficit habitacional" (FJP, 2011, p. 24).
[5]"Corresponde ao número de famílias urbanas, com renda familiar de até três salários mínimos, que moram em casa ou apartamento e que despendem mais de 30% de sua renda com aluguel" (FJP, 2011, p. 24).
[6]"[...]apartamentos e as casas alugados. Como, nesses casos, o inquilino não pode ampliar o imóvel nem vendê-lo para comprar outro maior, caracteriza-se a necessidade potencial de um novo imóvel para essas famílias" (FJP, 2011, p. 21).

Ainda de acordo com o estudo, essa tendência se repete em todas as regiões, e de forma mais acentuada no Nordeste. O estudo ainda desmembra a categoria de famílias com até três salários mínimos, o que mostra que aquelas sem renda abrangem 9,1% da porcentagem total do Brasil.

Em termos evolutivos, em um ano – de 2007 para 2008 –, o déficit habitacional teve uma redução de 442 mil unidades – de 5,989 milhões para 5,546 milhões. Essa redução se repetiu na maioria das unidades da federação, exceto em Santa Catarina, no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e em Goiás.

A pesquisa ainda destaca um fator alarmante: o grande montante de domicílios vagos. Apesar de ser um ponto onde existem muitos questionamentos, a PNAD[7] aponta que, em 2008, o Brasil tinha 7,542 milhões de imóveis vagos, 72% dos quais localizados em áreas urbanas e 28% em áreas rurais. Do total, 6,307 milhões eram habitáveis, 894 mil estavam em construção e 340 mil em ruínas. Especula-se que, possivelmente, essas moradias não sejam adequadas ao perfil do consumidor afetado pelo déficit habitacional.

Destacando ainda mais a relevância de tal problema, um estudo de 2010 encomendado pela Fiesp[8] mostra que o "[...] ritmo do crescimento demográfico e a trajetória econômica do país levam à formação de 1,326 milhão de novas famílias por ano na média do período 2010-2022". Ou seja, será necessário construir, anualmente, apenas para substituição das moradias precárias, 279 mil residências, e, para eliminar a coabitação indesejada, mais 203 mil até 2022. É necessária, portanto, uma produção anual de 1,8 milhão de moradias, somando-se os três elementos necessários para equalização do déficit. Entre 2010 e 2022, isso corresponde a uma demanda de 23,5 milhões de novas residências[9].

TABELA 2

Faixa etária	2010	2022
0-5	18.692.240	15.117.882
6-12	24.066.846	19.010.465
13-18	19.795.674	19.070.241
19-25	24.116.789	23.835.572
26-35	32.493.149	32.935.494
36-45	26.916.126	32.956.072
46-55	21.679.636	26.300.278
56-65	13.318.213	21.084.517
66-75	7.711.672	12.042.601
mais de 75	4.463.259	7.027.209
Total	**193.252.604**	**209.380.331**

População por faixa etária (Brasil)
Fonte: Elaboração própria, com dados de CONSTRUBUSINESS, 2010, p. 27.

TABELA 3

Faixa etária	2010	2022
13-18	372.881	358.727
19-25	4.867.443	4.822.759
26-35	14.028.254	14.247.737
36-45	14.623.904	17.965.428
46-55	12.941.619	15.816.203
56-65	8.532.123	13.489.557
66-75	8.532.123	8.235.719
mais de 75	2.974.717	4.650.289
Total	**63.634.038**	**79.586.419**

Família por faixa etária do chefe (Brasil)
Fonte: Elaboração própria, com dados da CONSTRUBUSINESS, 2010, p. 28.

[7]Pesquisa nacional por amostra de domicílios, feita anualmente pelo IBGE.
[8]FIESP, 2010.
[9]FIESP, 2010.

É importante, então, compreender que, para equacionar esse problema, a política habitacional brasileira deve produzir moradias para as futuras famílias e para aquelas que já são afetadas pelo déficit habitacional. Só assim será possível suprir as necessidades futuras ao mesmo tempo em que se equaliza o déficit já existente.

SOLUÇÕES PARA O DÉFICIT HABITACIONAL: PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA[10]

Objetivando mitigar o déficit de habitação existente no Brasil, foi lançado, em março de 2009, pelo ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva o Programa Habitacional Popular Minha Casa Minha Vida (PMCMV), voltado para o atendimento de necessidades habitacionais de famílias de baixa renda nas áreas urbanas, garantindo a elas o acesso à moradia digna com padrões mínimos de segurança e habitabilidade, estimulando ainda a inclusão de aspectos de sustentabilidade.

Após a crise internacional, inicialmente causada pelo estouro da bolha de crédito mobiliário dos Estados Unidos, em 2008, vários questionamentos vêm sendo feitos perante a distribuição do crédito habitacional em diversos países. A crescente preocupação de uma nova crise internacional demanda que novos programas de crédito sejam bem estruturados e transparentes, tornando assim o mercado mais estável e previsível.

No caso do Brasil, o programa habitacional de crédito imobiliário Minha Casa Minha Vida se baseia em um consórcio imobiliário que possui características muito próprias e que o distingue da existente em muitos países. O crédito imobiliário do país ainda é muito pequeno, quando comparado ao tamanho da economia. Em 2004 ele correspondia a 1% do PIB, e chegou a 4,7% em 2011, com o potencial para dobrar em cinco anos, de acordo com a Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança – Abecip. Comparado a outros países no momento de início da crise, como EUA e Reino Unido – cuja relação entre crédito imobiliário e PIB correspondia a 80% e 100%, respectivamente –, esse percentual ainda se mostra muito pequeno, com pequenas chances de afetar toda a economia.

Apesar de tais benefícios, a principal fonte de recursos do setor passa pela flexibilização das regras da poupança, sendo o FGTS outro recurso utilizado. Porém, são necessários instrumentos alternativos para garantir o crescimento do crédito no Brasil. O mercado imobiliário do país não está no mesmo nível de desenvolvimento, em termos de crédito, com relação aos países desenvolvidos, mas existe o crescimento de estruturas alternativas de financiamento – por exemplo, as LCIs/CRIs (letras de crédito imobiliário/certificados recebíveis imobiliários), que já correspondem de 25% a 30% do crédito[11].

Outro dado que também diferencia a situação brasileira é a relação entre os valores do empréstimo e do imóvel. Para os financiamentos oficiais, essa razão varia entre 0,6 e 0,7, o que limita a exposição dos agentes financeiros, reduzindo o risco de quebras no mercado[12].

O instrumento de alienação fiduciária[13] dos contratos também é fundamental no mercado habitacional. Uma vez estabelecido, o instrumento garante que o credor possua o título do bem até sua quitação completa, quando ele passa a ser de propriedade do comprador. Isso deu as garantias necessárias para que também o financiamento privado tivesse um papel relevante no mercado imobiliário.

A limitada exposição dos agentes financeiros e a alienação fiduciária são úteis para que, mesmo com o rápido aumento da demanda e dos preços dos imóveis, o risco de uma bolha no mercado imobiliário brasileiro permaneça pequeno.

Sancionada em 2011 a segunda etapa do projeto, pela então presidente Dilma Rousseff, a meta ambiciosa passou da construção de um milhão de habitações para dois milhões, priorizando famílias com renda bruta de até três salários mínimos, mas que também abrangendo famílias

[10]Esta seção se baseia na cartilha completa da Caixa Econômica Federal – Minha Casa Minha Vida, [s.d.].

[11]De acordo com a Abecip e o Banco Central, os saldos em estoque dos CRIs e das LCIs vêm crescendo fortemente. Ambos tiveram aumentos superiores a 50% em menos de dois anos. Em março de 2012, os valores das CRIs correspondiam a R$28,5 bilhões, e os das LCIs, a R$51,8 bilhões.

[12]Também esse valor é muito menor que o observado nos países mais afetados pela crise, onde a relação muitas vezes ultrapassava o valor 1.

[13]De acordo com o artigo 22 do 2º parágrafo da lei nº 9.514, de 20 de novembro de 1997, a alienação fiduciária "[...] é o negócio jurídico pelo qual o devedor, ou fiduciante, com o escopo de garantia, contrata a transferência ao credor, ou fiduciário, da propriedade resolúvel de coisa imóvel".

com renda de até dez salários mínimos. Até o fim de 2011, somando-se as duas etapas do PMCMV, 1,46 milhão de moradias haviam sido contratadas – 457 mil somente em 2011 – e 720 estavam concluídas[14].

O programa é um esforço inédito no país, e tem como base a ampla parceria entre União, estados, municípios, empreendedores e movimentos sociais. As regras para a atuação desses agentes variam, dependendo da faixa de renda dos clientes atendidos, uma voltada para famílias com renda até três salários mínimos e outra para famílias com renda entre três e dez salários mínimos.

A Solução Habitacional da Precon aqui apresentada está voltada para a segunda faixa de renda, não por limitações da tecnologia, mas pelo fato de a construção para a faixa 0-3 depender de apoio de governos locais para cessão de terreno e instalação de infraestruturas, condições essas que não fazem parte da atual estratégia da Precon Engenharia.

Devido ao posicionamento da Precon, esta sessão se limitará a apresentar as regras para atendimentos das famílias no estrato social entre três e dez salários mínimos.

O programa funciona por meio da concessão de financiamentos a beneficiários organizados de forma associativa por uma entidade organizadora, com recursos provenientes do Orçamento Geral da União, aportados ao Fundo de Desenvolvimento Social. Este também pode ter contrapartida complementar de estados, do Distrito Federal e dos municípios, por intermédio do aporte de recursos financeiros, bens e/ou serviços economicamente mensuráveis, necessários à composição do investimento a ser realizado.

Responsável por definir e divulgar os procedimentos operacionais, a Caixa Econômica Federal – Caixa – é o principal agente do programa. Além desse banco, existem outros agentes, que entraram posteriormente no programa. Destaca-se nesse grupo o Banco do Brasil. Ela atua como um dos agentes operadores e financeiros do projeto. Possui ainda como objetivo analisar e acompanhar as propostas de intervenção habitacional, sob os aspectos jurídico, cadastral e técnicos de arquitetura, engenharia e trabalho social, além de orientar, acompanhar e avaliar o desempenho das entidades organizadoras – intermediárias para o segmento entre zero e três salários mínimos.

No programa habitacional para famílias com renda entre três e dez salários mínimos, é priorizada a faixa entre três e cinco salários. As famílias desse grupo serão beneficiadas com subsídios nos financiamentos com recursos do FGTS. Aquelas com renda entre cinco e dez salários terão acesso ao Fundo Garantidor da Habitação.

A condição para contratação da obra é de financiamento de até 100% do custo das obras a executar, limitado a 85% do custo total do empreendimento, com liberação antecipada de até 10% do custo total de obra do valor do financiamento, limitado ao valor do terreno.

Para a assinatura do contrato, ainda é necessária a comprovação da comercialização mínima de 30% de unidades ou de 20% de unidades financiadas pelo agente financiador aos adquirentes finais ou de 15% mediante análise da velocidade de venda das unidades do empreendimento.

Apesar dessas distinções, para facilitar a operacionalização do processo, a partir do lançamento do empreendimento, o contato passa a ser direto, do beneficiário com a construtora ou incorporadora. O interessado também pode obter Carta de Crédito nas agências do agente financiador a fim de adquirir o imóvel do Programa Minha Casa Minha Vida.

No que diz respeito às especificações do empreendimento, o valor de avaliação deve ser compatível com a faixa de renda trabalhada (entre três e dez salários mínimos) sem especificação padrão, e cada módulo possui como limite 500 unidades.

Já nessas condições de compra do imóvel, é cobrada uma taxa de juro nominal, que é variável conforme a renda do beneficiário, e que pode ter 100% do financiamento, dependendo da capacidade de pagamento. O prazo para pagamento é de até 30 anos, sendo a entrada opcional e o pagamento mínimo durante a obra.

O Programa Minha Casa Minha Vida ainda prevê, em sua análise e composição, um bom planejamento estratégico e logístico da obra, tendo preocupação tanto com o prazo de entrega, as normas técnicas da construção civil, a organização financeira e da área de trabalho – canteiro de obras.

O principal ganho do Programa Minha Casa Minha Vida foi a melhoria social que ele promove, pois, com seus mecanismos de subsídio do valor do

[14]Dados do relatório do 1º ano do PAC 2. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/pac/relatorios/pac-2/balanco-de-um-ano-do-pac-2>.

imóvel e de taxas de juros reduzidas, permitiu que famílias de baixa renda, que pagavam aluguéis na faixa de R$400 por moradias precárias, pudessem adquirir um imóvel formal e adequado às suas necessidades.

TECNOLOGIAS ATUALMENTE PREDOMINANTES NA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

As empresas do setor da construção que atuam no segmento habitacional, em sua maioria, se baseiam em técnicas construtivas artesanais, com uso intensivo de mão de obra nos canteiros e baixa agregação de tecnologia. No entanto, com as exigências de mercado, novas soluções e técnicas visando a uma maior qualidade, mais velocidade e menor custo vêm sendo buscados por algumas empresas do segmento.

Esse movimento tem sido mais visível no segmento de habitação popular, devido ao grande estímulo dado pelo Governo Federal. Nele, empresas tentam encontrar soluções capazes de reduzir os custos de construção ou ampliar a capacidade produtiva, permitindo ganhos com maior volume de construção. Destacam-se como soluções viáveis a alvenaria estrutural – atual padrão na construção de moradias para população de baixa renda –, paredes maciças de concreto, *drywall* e *steel framing*.

A alvenaria estrutural se diferencia dos "elementos que desempenham a função estrutural provindos da alvenaria, sendo os mesmos projetados, dimensionados e executados de forma racional"[15], além de possuírem como principais componentes a argamassa, o graute[16] e as armaduras. Existem seis processos construtivos que utilizam a técnica, os quais variam pela forma de uso de armadura e material utilizado – tijolos maciços ou vazados de concreto ou cerâmica.

A tecnologia de construção possui como grande vantagem seu baixo custo, enquadrando-se diretamente com os projetos habitacionais. As suas técnicas simplificadas e a grande economia de formas e escoramento reduzem o custo da obra em até 30%. Ela ainda contribui na redução de resíduos, devido a uma menor diversidade de materiais e à rapidez de execução, decorrente do processo de montagem e da eliminação de interferências no cronograma da obra.

Na questão social, a alvenaria estrutural tem a vantagem de, na teoria, possibilitar redução da necessidade de trabalhador especializado, mas, na prática, ela tem sido muito atingida pela atual escassez de mão de obra.[17] A técnica também falha pela falta de flexibilidade da estrutura, que necessita de paredes internas para manter a estrutura, impedindo qualquer alteração da disposição dos componentes das moradias.

Outra linha de desenvolvimento tecnológico no segmento de habitação popular é a busca pela industrialização, que transforma o processo de construção em uma linha de montagem, admitindo assim a possibilidade de se construir de forma rápida.

Muito utilizado nesse mercado, o concreto é um elemento que garante uma produção em escala e que sustenta diferentes tecnologias construtivas, como o concreto celular espumoso, painéis pré-moldados, painéis pré-fabricados, entre outras.

As paredes maciças de concreto se diferenciam entre os elementos pré-moldados e os pré-fabricados, pois são fabricadas no local da obra, o que exige mais controle de qualidade. Ao contrário, os elementos pré-moldados e pré-fabricados são produzidos em ambiente fabril, fora do local da obra, cujo controle de qualidade é mais fácil de ser realizado.

Para produzir as paredes de concreto em canteiro, são usadas, geralmente, formas de alumínio, que aumentam a velocidade da construção, mas podem apresentar um custo maior e demandar muita mão de obra para montagem e desmontagem das formas.

Apesar de sua alta produtividade e da agilidade que traz para a obra, as paredes maciças de concreto possuem baixa flexibilidade e exigem um maior domínio tecnológico de todo o processo. A necessidade de conhecimento tecnológico para sua produção faz com que a mão de obra seja determinante no seu sucesso, pois ela determina tanto a velocidade da execução quanto a sua

[15]CAMACHO, 2006, p. 1.

[16]Graute é uma argamassa ou concreto de grande fluidez, alta resistência mecânica, baixa retração e permeabilidade para o grauteamento de cavidades ou espaços vazios entre materiais. Utilizado normalmente em reparos estruturais, preenchimento de blocos de alvenaria estrutural e chumbamento de bases de máquinas em áreas de difícil acesso ou em caso de seções densamente armadas (PRECON, s.d.).

[17]Em 2012, um pedreiro especializado recebia salários até cinco vezes maior que o piso da categoria.

qualidade. Além desses pontos, a escassez de colaboradores também tem impactos nos custos da obra.

Devido ao aumento de incentivo no setor e à necessidade da implantação de soluções mais baratas e viáveis para o grupo mais afetado pelo déficit – aquele com menor renda –, novas tecnologias vêm surgindo com o apoio da Caixa Econômica Federal. Podem ser citadas ainda as tecnologias de estruturas de aço, o sistema *drywall*, o *steel framing* e o uso de solo-cimento.

Essas novas tecnologias construtivas são consideradas inovadoras enquanto não possuem normas técnicas brasileiras. Entre as tecnologias que entraram no país com essa característica, estão o gesso acartado, ou *drywall*, e o *steel framing*. Para que essas tecnologias possam ser financiadas pela Caixa, é preciso que os agentes que usam tecnologias inovadoras consigam o DATec (Documento de Avaliação Técnica) junto ao Ministério das Cidades.

Após um período de testes, com um Parecer de Viabilidade Prévia emitido pela Caixa - que autoriza as construtoras a produzirem 500 unidades no país -, em maio de 2012 a Solução Habitacional Precon recebeu o DATec do Ministério das Cidades.

Essas diversas técnicas trazem vantagens para a habitação, pela viabilidade técnica e financeira que proporcionam à população de baixa renda, combinada com um produto de qualidade viável e com a diminuição de impactos ambientais. Porém essas tecnologias não abrangem inteiramente os três pilares da sustentabilidade e não seguem os procedimentos necessários para mitigação dos principais impactos recorrentes de uma obra habitacional: a geração de entulho, ruído, poeira, contaminação do solo e da água por lavagem de equipamentos e ferramentas, e o número de acidentes de trabalho no processo de construção[18].

Observa-se que as tecnologias aqui apresentadas ainda devem ser aprimoradas para concretização de uma redução eficaz dos impactos negativos ambientais, econômico e sociais do setor. Assim, a proposta deste caso é descrever uma tecnologia alternativa e viável, diferente das apresentadas, que visa obter alto desempenho nos três pilares da sustentabilidade: a Solução Precon.

SOLUÇÃO HABITACIONAL PRECON

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

A Solução Habitacional Precon é industrializada, com produção rápida de alta qualidade e atende as normas de desempenho e acessibilidade de empreendimentos habitacionais. A tecnologia pode ser implementada em residências com as mais diversas plantas ou metragens.

Após amplo estudo de mercado e legislações atuais e em aprovação, foi desenvolvido o primeiro produto da Solução Habitacional Precon, a linha **Ville**, que possui aproximadamente 47 m^2, com dois quartos, sala, cozinha conjugada com área de serviço e banheiro. Além disso, os apartamentos no térreo possuem uma área disponível para jardim, varanda, ou ampliação de algum cômodo, permitida pela própria flexibilidade prevista pela estrutura do prédio (FIG. 1).

Após a consolidação da linha Ville no mercado, a Precon Engenharia lançará novos produtos, que, no momento deste estudo, estavam em fase final de pesquisa e desenvolvimento.

A Solução Habitacional Precon foi desenvolvida como possível resposta para o grave problema do déficit habitacional do país, estimulando o aumento da qualidade no segmento de construção habitacional, e para dar à Precon um novo produto capaz de estimular seu crescimento. Entretanto, o seu impacto na promoção da sustentabilidade depende de uma avaliação de suas características sob o ponto de vista ambiental, econômico e social, o que é feito nas três próximas seções.

Hoje o segmento habitacional para a população de baixa renda é dominado pela tecnologia de alvenaria estrutural. Não há números oficiais, mas depoimentos de especialistas do setor apontam para um valor superior a 80% dos imóveis verticais construídos para a faixa entre três e dez salários mínimos sendo construídos com essa tecnologia. O restante tem como tecnologia predominante as paredes maciças de concreto. Modelos pré-fabricados como o da Precon são ainda incipientes, mostrando o caráter inovador da solução desenvolvida pela empresa.

[18]HABITARE, cap. 3, [s.d.].

Figura 2: Planta baixa de apartamento da linha Ville na RMBH.
Fonte: PRECON, [s.d.].

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA SOLUÇÃO: ASPECTOS ECONÔMICOS

Os apartamentos são oferecidos no mercado por valores que variam entre R$95 mil e R$130 mil, com a possibilidade de ter seu financiamento realizado dentro do Programa Minha Casa Minha Vida, voltado para o segmento entre três e dez salários mínimos.

Os imóveis da linha Ville são produzidos no período entre 12 e 18 meses, entre 33% e 50% do ciclo de construção de empreendimentos que usam modelos tradicionais de construção. O ciclo mais curto de construção traz diferentes vantagens econômicas. A primeira é que os compradores pagam por um período menor o aluguel e a prestação do imóvel. A segunda é que ficam menos expostos às variações da inflação. Outra vantagem surge para os donos dos terrenos que utilizam o método de permuta para serem remunerados, uma vez que eles conseguem ter acesso aos imóveis mais rápido que em obras tradicionais. Por fim, os investidores ainda se beneficiam com um ROI[19] mais alto.

Para a Precon, o processo industrializado permite que a empresa utilize menos colaboradores em suas obras, reduzindo a exposição à escassez de mão de obra e ao aumento dos salários desses profissionais. A troca de mão de obra por tecnologia culmina em um dos maiores diferenciais econômicos da Solução Precon, pois dá para a empresa, compradores e investidores maior previsibilidade tanto de custos quanto de prazos.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA SOLUÇÃO: ASPECTOS AMBIENTAIS

O principal elemento de sustentabilidade da Solução Habitacional Precon é seu método construtivo industrializado. A preocupação da equipe de desenvolvimento na empresa em construir um empreendimento de alta qualidade alinhado com os princípios da sustentabilidade contribuiu para que a Solução se diferencie das tecnologias utilizadas para o segmento de habitações de interesse social, especialmente as apresentadas na seção 2.2.

Do ponto de vista ambiental, a Solução Habitacional Precon se destaca pela redução da geração de resíduos no processo de construção e pela eficiência energética potencial no período de uso do empreendimento.

A industrialização da construção, com a produção de componentes na fábrica, permite que muitas atividades do processo construtivo poupem recursos e, consequentemente, gerem poucos resíduos durante a construção dos componentes da Solução.

- Uso de formas: Todas as formas utilizadas no processo construtivo são metálicas, podendo ser reutilizadas diversas vezes, evitando-se a necessidade de substituição de formas para a produção de cada novo componente, como acontece na construção tradicional. Além disso, dispensa-se o uso de madeira, cuja demanda posiciona a indústria da construção como uma das maiores responsáveis pelo desmatamento no país. As formas são flexíveis, o que permite que elas possam ter suas dimensões adaptadas, atendendo a alterações de projetos sem perdas.
- Paginação de alvenaria: A quantidade e o tamanho dos blocos a serem utilizados nos painéis de vedação foram determinados previamente pela Precon. Isso permitiu a realização de encomendas de blocos inteiros e com a metade do comprimento padrão, evitando a necessidade de quebras e reduzindo, assim, a geração de resíduos.
- Concretagem automatizada: O processo automatizado de concretagem proporciona um alto controle, com uso mínimo de argamassa e com redução dos resíduos gerados – que se limitam ao processo de retirada dos painéis das formas. Além disso, as capas plásticas usadas pela Precon nos tijolos impede a entrada de argamassa nos seus furos, reduzindo a quantidade usada nos painéis.

A gestão de resíduos proporcionada pela industrialização se reflete na quantidade produzida. Na fábrica, a produção dos componentes de um edifício da Precon gera 1,66 Kg de resíduos por m^2 construído para um prédio de 8 andares (32 apartamentos). Nos canteiros para construção de um prédio de 8 andares com 32 apartamentos são gerados 26,5 Kg de resíduos por m^2 construído

[19]O retorno sobre investimento (ROI – *return over investment*) trata da relação entre o lucro líquido de um investimento e o capital total aplicado. No caso da Solução Habitacional Precon, o ROI é mais alto devido ao menor intervalo de tempo no qual o investidor pode recuperar o seu capital com a venda do imóvel.

durante todas as fases da obra. Este valor equivalente a uma redução de 81% na geração de resíduo ao compararmos com a referência de construção convencional brasileira que é de 150 Kg de resíduos por m^2 construído (PINTO 1999).

A Precon Engenharia espera reduzir ainda mais os resíduos gerados. Sua meta é atingir um valor equivalente a 10% da quantidade produzida na construção tradicional, isto é, gerar 15 Kg de resíduos por m^2 construído[20].

Já em relação à eficiência energética no uso, a concepção do produto visando oferecer o máximo de iluminação e ventilação natural possíveis nos apartamentos e nas áreas comuns gera resultados positivos. Isso porque o acionamento de lâmpadas ao longo do dia é dispensado e o resfriamento artificial da moradia tem necessidade reduzida. Em comparação com as vedações com blocos de concreto e paredes de concreto, a Solução Habitacional Precon, com blocos cerâmicos, revestimento externo de argamassa e interno de gesso gera maior conforto térmico para os moradores.

Além da concepção do empreendimento, a equipe da Precon também buscou promover a eficiência energética na Solução Precon ao optar pelo uso de lâmpadas de baixo consumo e dispositivos economizadores em áreas comuns dos edifícios.

Um compromisso adicional da Precon para aumento do desempenho ambiental de seu projeto consiste na rígida seleção de fornecedores realizada pela empresa, que tem uma influência na promoção da sustentabilidade em toda a sua cadeia produtiva. Merecem destaque a compra exclusiva de madeira com origem certificada e o uso de areia proveniente da mineração, evitando-se a utilização de areia retirada de rios.

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA SOLUÇÃO: ASPECTOS SOCIAIS

Sob o ponto de vista social, o sistema construtivo da Solução Habitacional Precon também é muito relevante na promoção de impactos positivos. Os prédios possuem estrutura com pilares e vigas – com paredes de vedação, sem função estrutural –, o que propicia flexibilidade para seus proprietários modificarem a configuração dos apartamentos de acordo com suas necessidades. Essa possibilidade dá vantagens à Solução Precon frente às tecnologias de alvenaria estrutural e paredes de concreto autoportantes – que não podem ter sua configuração modificada, para não comprometer a integridade estrutural do empreendimento.

Sob o ponto de vista social, a flexibilidade da Solução Precon permite que os apartamentos sejam remodelados, atendendo a diferentes tipos de demandas, aumentando sua vida útil. Ela também elimina o risco de desabamento caso algum ocupante modifique sua estrutura interna.

Também merecem destaque as ações promovidas pela Precon com foco em aspectos sociais do processo construtivo.

A fábrica para produção dos componentes da Solução Habitacional Precon foi concebida visando oferecer condições confortáveis de trabalho com o propósito de aumentar a segurança e a produtividade dos colaboradores.

Para aumentar o conforto térmico, a fábrica possui cobertura e aberturas para ventilação natural. Outra preocupação da Precon foi com a ergonomia. Todas as formas foram construídas com 80 cm de altura, permitindo que os colaboradores trabalhem de pé, o que gera menor desgaste para eles, além de trazer maior segurança e produtividade. A estrutura da fábrica foi projetada com base em análises de tempos e movimentos feitas por firma especializada, para aumentar a velocidade dos processos e a produtividade dos colaboradores.

A constituição do corpo de colaboradores também levou em consideração aspectos de desempenho social. Uma prática comum entre os colaboradores inseridos no setor tradicional da construção é a de trabalharem com carteira assinada somente durante seis meses – período mínimo necessário para a concessão de direito à retirada de seguro-desemprego. Depois desse período, passam a receber o seguro, ficando com tempo livre ou trabalhando informalmente para obter maior remuneração.

Mesmo no segmento de construção industrializada, a Precon também convive com essa realidade. No entanto, para sua linha de produção da Solução Habitacional, a empresa optou por substituir

[20]Esse dado foi obtido comparando-se os resultados apresentados por Da Silva (2011) referentes a um projeto de alvenaria estrutural. Foi comparada a média de resíduos gerada por apartamento construído. Os resultados da autora mostram que edifícios com painéis pré-moldados de concreto geram 60% menos resíduos que uma construção de alvenaria estrutural.

os colaboradores dispensados por operárias do sexo feminino. Os processos fabris são seguros, exigem pouca experiência e dispensam, em grande parte, a necessidade de grande força muscular, permitindo a contratação de mulheres, mesmo sem experiência no setor. Na época de elaboração deste estudo, as mulheres empregadas na linha de montagem representavam 20% do total de colaboradores na área habitacional. A empresa deseja aumentar esse percentual para 50%.

Figura 3: Mesa para montagem de painéis
Fonte: Precon

Quadro-resumo

Diferenciais de sustentabilidade da Solução Precon

A Solução Precon possui diversas características que geram resultados ambientais, econômicos e sociais positivos para seus stakeholders, sejam eles os trabalhadores, consumidores ou a própria sociedade:

- A gestão de resíduos gera a diminuição de utilização de recursos naturais, economia para a empresa e também um ambiente de trabalho limpo, organizado e mais seguro.
- A inclusão da mulher no ambiente de trabalho favorece a igualdade de gêneros e a diversidade.
- A compra de materiais certificados valoriza fornecedores comprometidos com a produção que respeite o meio ambiente natural e incentiva toda a cadeia produtiva.
- A utilização de tecnologias de eficiência energética e luminotécnica diminui a utilização de recursos naturais.
- A melhoria do ambiente de trabalho e qualificação mostram a preocupação da empresa em garantir condições adequadas e que incentivem o crescimento profissional e pessoal dos trabalhadores.
- A rápida entrega do produto mostra o respeito ao consumidor final, que poderá ter sua habitação própria em um período menor.
- O conforto térmico e acústico visam à garantia da qualidade de vida dos moradores.
- Cem por cento das formas utilizadas são metálicas, gerando economia de madeira.
- O uso de areia derivada dos resíduos da mineração diminui o impacto ambiental negativo.

DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO PRECON

KNOW-HOW PRÉVIO DA PRECON

O desejo da Precon em construir um produto voltado para o segmento habitacional tem início no fim da década de 1990. A partir daí, a empresa vem fazendo experimentos e adquirindo competências que se mostraram relevantes para a Solução Habitacional Precon. A história do início desse processo, com a Casa Pronta Precon, pode ser lida no anexo deste estudo de caso. A seguir, serão apresentadas as experiências já focadas na construção de prédios habitacionais.

Os produtos da Precon focados no mercado habitacional seguem duas premissas principais:

1. Uso de técnicas industrializadas de construção: A Precon tem como sua grande prioridade a busca pela industrialização da construção, que se constitui como o principal diferencial de seu negócio. As soluções voltadas para o segmento habitacional também devem seguir esse objetivo. O conceito é de montadora.
2. Construção de edifícios residenciais: O mercado de construções térreas é dominado pela informalidade e má qualidade de produtos, dificultando a atuação da Precon. Observando esse aspecto, definiu-se que a Precon iria atuar na construção vertical, desenvolvendo edifícios residenciais, cujo mercado é mais adequado para a atuação da empresa.

Os profissionais da Precon constantemente descrevem um empreendimento imobiliário fazendo uma analogia com um carro. Para eles, a Solução Habitacional Precon deve ter algumas características semelhantes a um automóvel: produção em massa, padronização dos elementos centrais do veículo, customização limitada à oferta de pequenos opcionais. Essa visão se torna ainda mais clara na denominação utilizada na empresa para as partes principais de um empreendimento:

3. Chassi: Formado pela estrutura e vedação da residência. Essa parte não poderia ser modificada pelos clientes, uma vez que, para a produção em série, é fundamental que os componentes sejam padronizados.
4. Opcionais: Potencialmente, todos os elementos de acabamento. Aqui os clientes poderiam solicitar alguma customização, que seria providenciada pelas parcerias entre a Precon e fornecedores de diferentes componentes (cerâmicas, pisos, tintas etc.).

Desde a década de 1990, a Precon vem testando soluções para o segmento habitacional. Entre as alternativas testadas para habitações térreas, estão projetos mistos com estrutura metálica da Usiminas, paredes autoportantes, paredes de concreto, entre outros. No modelo de habitações verticais, foi montado e vendido em 2002 um prédio composto de estrutura metálica e paredes de concreto. Além disso, vários protótipos foram montados e desmontados dentro do parque fabril da empresa[21] (Anexo 1).

O produto demandou um desenvolvimento técnico específico. Inicialmente, o objetivo da Precon foi projetar a estrutura de um edifício de quatro andares em concreto pré-fabricado. A empresa se limitaria à entrega do chassi: pilares, vigas e a pré-laje industrializados de concreto.

Foi feito um teste em 2010 com a construtora BHZ para a construção de um empreendimento de quatro andares no bairro Serra Verde. Tecnicamente, o empreendimento atendeu às expectativas. No entanto, no aspecto econômico a Solução ainda tinha problemas. A oferta somente do chassi impedia o aproveitamento amplo das vantagens da construção industrializada, uma vez que o fato de toda a vedação e as paredes internas em *drywall* serem feitas de modo tradicional tornava o processo lento e mantinha um canteiro de obras no moldes atuais. Por fim, mesmo para a Precon, a solução trazia problemas, pois ainda existia a pressão sobre a empresa pela produção de estruturas sem padronização, impedindo também os ganhos de uma produção em massa.

A superação dessas novas barreiras identificadas pela Precon demandavam conhecimento do mercado de incorporação, com o qual a empresa não contava. Para adquiri-lo, a empresa foi ao mercado buscar uma equipe capaz de auxiliá-la.

[21] O histórico das experiências da Precon no segmento habitacional está detalhado no Anexo 1.

KNOW-HOW PRÉVIO DA EQUIPE DE MARCELO MIRANDA

Marcelo Monteiro de Miranda é engenheiro civil com larga experiência no setor da construção, atuando na gestão de empresas nos segmentos de construção civil e pesada. Durante sua carreira, Marcelo compatibilizou a atuação profissional com o constante aperfeiçoamento técnico, realizando uma série de pós-graduações em faculdades como Harvard e Columbia, nos Estados Unidos.

Em 2008 ele decidiu fazer um MBA/Sloan voltado para o empreendedorismo na Universidade de Stanford, também nos Estados Unidos. Seu principal objetivo era entender como poderia desenvolver soluções para o crescente mercado habitacional brasileiro, cuja expansão deveria se manter por no mínimo mais duas décadas.

A crença de Marcelo sobre o comportamento do mercado habitacional brasileiro veio de sua atuação na maior incorporadora brasileira voltada para o mercado de baixa renda. Nessa época, Marcelo estudou as características do mercado e percebeu que o principal fator responsável pelo aumento da demanda por imóveis não era econômico, e sim demográfico. Isso porque a população brasileira manteve altas taxas de crescimento até meados da década de 1980, quando estas começaram a diminuir. Isso promoveu uma mudança no formato da pirâmide demográfica brasileira, tornando mais visível o processo de envelhecimento da população brasileira. Os gráficos a seguir apresentam essas tendências.

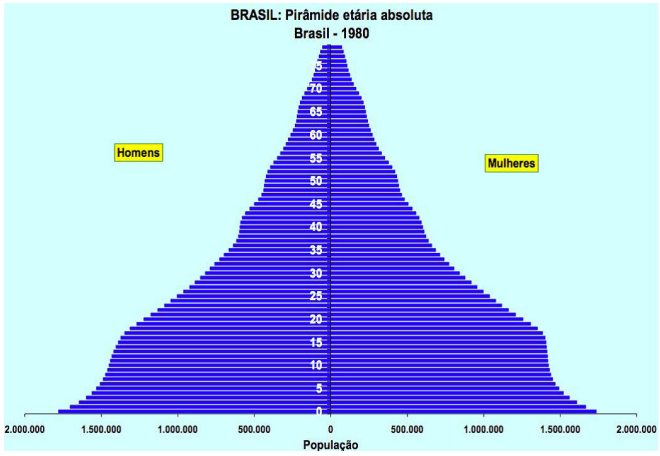

Gráfico 1: Pirâmide etária brasileira em 1980
Fonte: Ministério da Previdência Social[22]

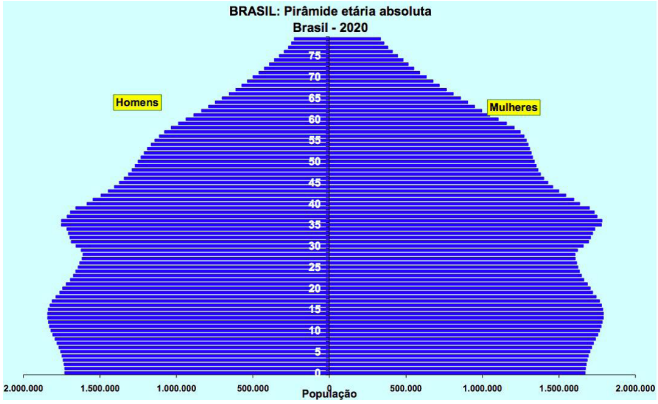

Gráfico 2: Pirâmide etária brasileira em 2020
Fonte: Ministério da Previdência Social.

A visão de um mercado crescente se mostrava uma grande oportunidade de mercado ainda maior, devido ao déficit habitacional existente no Brasil e ao domínio da tecnologia de construção artesanal no mercado, que é lenta e possui baixa produtividade.

Em Stanford, Marcelo buscou conhecimentos capazes de lidar com tais questões. Após o curso, ele ainda fez visitas a empresas e projetos na África e Ásia, buscando observar como as empresas nesses países estavam lidando com a questão da oferta de moradias para sua população, especialmente de menor renda.

Entre as principais conclusões de Marcelo em seu MBA, estava a diferença entre o grau de industrialização utilizado na construção habitacional e entre a preocupação das empresas com seus clientes e com a sustentabilidade.

Em seus estudos nos EUA, Marcelo observou como o uso de processos industrializados no segmento habitacional no país e ainda em outros países europeus era muito mais alto que no Brasil. Esse fato também havia sido percebido por Bruno Dias em seus estudos no Canadá, o que na época motivou o início da busca da Precon pela solução habitacional. Chamou a atenção de Marcelo a incapacidade das incorporadoras absorverem a tecnologia de industrialização, que as empresas de construção industrializada não apenas dominavam como também tinham algumas das soluções mais avançadas no mundo.

Entretanto, Marcelo havia percebido outra diferença entre os países que estudou e o Brasil: em outros países havia, por parte das empresas, uma preocupação com o bem-estar dos moradores que habitariam seus imóveis e com o seu impacto no ambiente. Esses simples

[22]Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/4_081010-120048-289.pdf>.

fatos levavam a projetos concebidos com busca por conforto térmico e acústico, baixo custo com manutenção, eficiência energética e baixa geração de resíduos.

As constatações de Marcelo o levaram a buscar um modelo de negócios eficaz para a construção habitacional industrializada com elementos de sustentabilidade.

No seu retorno ao Brasil, Marcelo assumiu a vice-presidência de uma incorporadora e construtora com sede no Mato Grosso, que já usava o sistema industrializado integralmente feito de concreto para construir seus imóveis. Nessa empresa, ele começou a desenvolver seu modelo. O sistema de concreto, apesar de bem-sucedido, trazia alguns pontos a serem aperfeiçoados, como o conforto térmico e a aceitação comercial do produto.

Para buscar solucionar essas questões, ele estruturou uma equipe para ajudá-lo no seu projeto, desenvolvendo a sua arquitetura, engenharia, obtenção de financiamento e a avaliando a visão do mercado sobre seus produtos. Essa equipe era composta por André Massote – engenheiro civil, responsável pela engenharia e incorporação –, André Resende – administrador, responsável por prospecção e crédito imobiliário –, Felipe Bernardes – administrador, responsável por vendas e crédito – e Juliana Alvim – engenheira civil, responsável por projetos e desenvolvimento imobiliário. Todos eles trabalharam com Marcelo no período de 18 meses em que ele ficou na empresa.

O processo de aprendizado de Marcelo foi acompanhado por Bruno Dias, que no período estava trabalhando na Solução Habitacional Precon. Quando Marcelo saiu da empresa na qual estava construindo moradias de concreto, por motivos pessoais, ele recebeu de Bruno a oferta para assumir a presidência da Precon Engenharia, novo segmento do Grupo Precon que ficaria responsável pelo Desenvolvimento da Solução Habitacional Precon. Foi nesse momento que Marcelo viu a oportunidade de colocar em prática suas ideias de um produto industrializado e sustentável para a população de baixa renda, uma vez que a Precon ainda precisava ajustar sua solução para o mercado.

Para ajudá-lo no desenvolvimento da Solução, e aproveitando-se do fato de os quatro integrantes da equipe também já não estarem mais na empresa, a equipe da empresa anterior também ingressou na Precon.

Para melhor inserir o novo produto na estrutura do Grupo Precon, a Precon Engenharia reuniu o novo negócio de incorporação com a unidade de negócios de estruturas pré-fabricadas de concreto. Em parceria, Marcelo passou a dirigir a empresa como um todo e André Massote assumiu a gestão da unidade de negócios de incorporação. Os dois ingressaram também como sócios da Precon Engenharia. Bruno Dias permaneceu na condução estratégica com presidente do Grupo.

Nesse momento, todos os elementos estavam reunidos para que a Precon pudesse concretizar sua solução habitacional.

INTEGRAÇÃO DO *KNOW-HOW*

A Solução Habitacional Precon surge em 2010 como resultado da combinação entre 20 anos de experiência da Precon com diferentes protótipos de empreendimentos para habitação e uma equipe com conhecimento sobre o mercado de incorporação. Isso permitiu à Precon reunir conhecimento sobre o processo de produção industrializada já existente na empresa com *know-how* de incorporação e visão do mercado habitacional, trazido pela nova equipe.

A Precon já havia desenvolvido um conjunto com pilares, vigas e pré-lajes industrializadas para a construção de prédios habitacionais. No entanto, o *kit* não atendia as necessidades dos incorporadores de Belo Horizonte. Desse modo, após a entrada da equipe de Marcelo Miranda na Precon, tem início o desenvolvimento de uma solução completa para os clientes. Nesse momento, ela tinha os meios para conceber um produto atrativo no mercado e construí-lo com todas as vantagens do processo construtivo industrializado. Bastava conceber efetivamente a Solução Habitacional Precon.

O primeiro passo da concepção do produto foi a definição das características necessárias para que atendesse as expectativas dos compradores. A nova equipe teve papel determinante nessa etapa. Ficou definido que a Precon iria oferecer uma solução completa para seus clientes – retomando o propósito da Casa Pronta – entregando o apartamento pronto para morar. Destaca-se também o desejo do time em conceber um produto preocupado com as necessidades de seus ocupantes e alinhado com os princípios da sustentabilidade na construção.

O chassi já estava desenvolvido, e ficou pronto para a Solução Precon após Isnar Maia, Mairon Goulart e suas equipes desenvolverem melhorias nos sistemas de "encaixe" entre pilares e vigas. Restava ainda a definição do modelo de vedação. Decidiu-se, após várias visitas e simulações, utilizar painéis pré-moldados com tijolos cerâmicos, devido ao conforto térmico e acústico que ele proporciona. Essa opção mostra o interesse em um projeto para atender o cliente, uma vez que a empresa abriu mão dos painéis e tijolos de concreto, fabricados pela própria empresa, primando pelo conforto do cliente e pela eficiência energética no empreendimento.

Definidas as premissas da Solução, passou-se para a etapa de seu detalhamento, em que a legislação de construção no segmento habitacional foi determinante. Os dois passos seguintes no desenvolvimento da Solução Habitacional Precon buscaram adequá-la ao marco legal vigente.

No Brasil os códigos de obras municipais determinam os parâmetros dos empreendimentos habitacionais. É neles que estão definidos pontos como altura mínima de pé-direito, tamanhos mínimos de quartos, localização de banheiro, entre outros. Cada prefeitura pode definir seus próprios parâmetros, o que faz com que as exigências variem mesmo em municípios vizinhos. O reconhecimento dessa realidade foi fundamental na concepção de uma solução industrializada, pois, para obter custos reduzidos de produção, a Precon só poderia ter um único apartamento tipo. Assim, era necessário que o modelo concebido atendesse a todos os códigos de obra da área de interesse da empresa.

Foram necessários três meses de trabalho intensivo para se chegar a uma solução de 46 m^2, que atenderia aos principais municípios da área com raio de 300 km, a qual poderia ser atendida pela fábrica de Pedro Leopoldo. Estão incluídos nesse grupo de cidades 33 dos 34 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, além de outros municípios importantes como Itaúna e Divinópolis, por exemplo.

O segundo aspecto de legislação estava ligado à concessão de crédito pela Caixa Econômica Federal, que, para isso, exige que os empreendimentos cumpram as normas técnicas de construção. No entanto, o sistema construtivo adotado pela Precon não possui norma técnica registrada no Brasil. Assim, a empresa teve que submeter o sistema a uma grande bateria de testes técnicos com alta rigidez, para testar a resistência a compressão e incêndio, desempenho térmico e acústico do edifício. Os testes foram feitos na UFMG, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas da USP, no Instituto Falcão Bauer e na Fundação Cristiano Otoni. A Solução Precon foi bem-sucedida, sendo aprovada em todos os testes, superando, ainda, em diferentes aspectos, os sistemas tradicionais, conforme apresentado na sessão 3.

DESENVOLVIMENTO CONTÍNUO DA SOLUÇÃO

A Solução Habitacional Precon apresentada na seção 3 está em constante processo de desenvolvimento. Algumas melhorias já foram feitas e outras estão sendo planejadas para que ela se torne constantemente mais sustentável, com melhoria dos processos e sistemas construtivos, mais industrialização nos produtos dos fornecedores e maior presença de mulheres na fábrica da empresa.

Com relação ao processo de produção dos componentes dos empreendimentos, a Precon está buscando maior eficiência em seus processos. Para isso, está sendo conduzida uma análise de tempos e movimentos por empresa especializada, que busca acelerar o processo de fabricação dos pilares, vigas, painéis e pré-lajes para que a Precon consiga construir um número maior de apartamentos por mês. Também vêm sendo realizados testes e estudos para automatizar e robotizar algumas etapas do processo, aumentando o grau de industrialização.

O sistema construtivo vem evoluindo com a execução dos novos empreendimentos da Precon. Os painéis internos e externos foram padronizados, para que a empresa possa ganhar escala de produção, e em 2012 foram abolidos os componentes específicos para um único empreendimento. Também se observa uma evolução referente à alvenaria em obra. Inicialmente, três paredes eram produzidas no canteiro, porém hoje essa necessidade já foi abolida, com todas as peças vindo da fábrica.

Um ponto relevante da Solução Habitacional Precon é que ela pretende ser o mais industrializada possível. Assim, além da industrialização na fábrica, a Precon Engenharia vem trabalhando na industrialização das etapas de acabamento da obra por meio de *kits* prontos de acabamento. O conceito é de montadora de automóveis, como já observado. Nesse processo está sendo conduzido um projeto juntamente com

fornecedores para que os elementos elétricos, hidráulicos, pisos, cerâmicas, entre outros, possam ser organizados em *kits* que facilitem seu transporte e instalação e minimizem a geração de resíduos. Os *kits* também são uma vantagem para o trabalhador, que terá manuseio mínimo com os materiais, em um processo padronizado, estável e ergonômico. Atualmente, já são usados nos empreendimentos *kits* elétricos e hidráulicos, e outros estão em desenvolvimento.

Apesar de ainda estarem sendo desenvolvidos, os *kits* possuem potencial para influenciar uma gama de fornecedores, que já devem entregar os materiais nos parâmetros indicados pela Precon. No processo de avaliação e seleção de fornecedores, aspectos de sustentabilidade também são considerados, como localização, certificação e qualidade dos produtos.

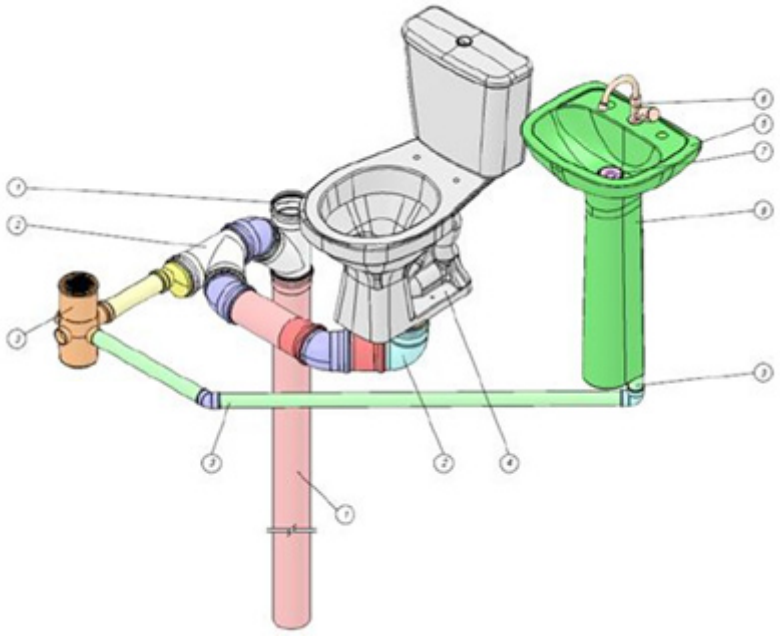

Figura 4: Kit de instalação hidráulica
Fonte: Precon Figura 2: *Kits* utilizados

Um dos grandes diferencias da Solução é um software, em estágio final de desenvolvimento, que permite que o prédio seja visto em formato tridimensional, com detalhamento de todos os seus componentes. Como a planta é similar para todos os empreendimentos, é possível gerar um panorama com a visualização dos projetos elétrico, hidráulico, estrutural etc., com todas as suas peças. Mais uma vez a inspiração vem da indústria automobilística, que utiliza softwares desse tipo para apresentação de carros e seus componentes em três dimensões, para identificação de peças defeituosas e facilitação de reparos. Essa apresentação do projeto será incorporada no manual do proprietário e facilitará a manutenção dos edifícios.

Com relação aos trabalhadores, a intenção é diversificar ainda mais a mão de obra, com a contratação de 50 mulheres já prevista e em andamento. A ideia é que o número de mulheres chegue a 50% do total de trabalhadores na fábrica.

CERTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO HABITACIONAL PRECON

SELO AZUL CAIXA

A Caixa define seu Selo Azul como "[...] o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos ofertado no Brasil, desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira". Segundo o banco, isso é fundamental para estimular o desenvolvimento de soluções que focam suas condições locais, gerando mais retornos ambientais e sociais positivos.

Os objetivos do Selo Casa Azul Caixa são:

- incentivar o uso racional de recursos naturais na construção habitacional;

- reduzir o custo de manutenção dos empreendimentos e as despesas mensais dos moradores;
- promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis.

O Selo avalia os empreendimentos por meio de seu desempenho ambiental e social, especialmente em relação aos temas: projeto e conforto, eficiência energética, conservação de recursos materiais, gestão da água, qualidade urbana e práticas sociais. A Caixa ainda destaca que "a habitação também deve ser duradoura e adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários, criando um ambiente interior saudável e proporcionando saúde e bem-estar aos moradores".

A certificação da Caixa Econômica Federal, o Selo Azul, está em processo de finalização no empreendimento em construção em Betim, o Barcelona. A certificação se relaciona mais com a elaboração dos projetos, e visa mostrar aos clientes finais as vantagens de se obter o empreendimento certificado.

Apesar de ser considerado apenas um reconhecimento do esforço da Solução Precon em diversos aspectos de sustentabilidade, o Selo Azul trouxe algumas mudanças ao projeto do empreendimento, com destaque para:

i. o tipo da lâmpada adotado – fluorescente compacta –, visando à economia de energia;
ii. instalação de sensores de presença, também com vistas à eficiência energética;
iii. substituição do asfalto por blocos intertravados de concreto no espaço de estacionamento, com o objetivo de aproveitar a água de chuva e evitar alagamentos;
iv. instalação de bicicletário, para estimular o uso de transporte sem emissão de gases de efeito estufa e poluentes;
v. medição individualizada de água por radiofrequência, visando estimular o uso consciente de água;
vi. espaço para coleta seletiva de resíduos gerados pelos moradores.

O Selo Azul beneficia sempre o consumidor final, mas poucas empresas já buscaram seus empreendimentos com ele. Em Minas Gerais, principal região de atuação da Precon Engenharia, o empreendimento Barcelona será o primeiro prédio a ser certificado, e pretende ser um disseminador de boas práticas na habitação.

SELO DE EXCELÊNCIA ABCIC

O Selo de Excelência Abcic é uma realização da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto – Abcic – e constitui-se em um programa de qualidade específico para as indústrias de pré-fabricados de concreto.

O programa teve início em 2003, com o objetivo de fixar a imagem do setor com padrões de tecnologia, qualidade e desempenho adequados às necessidades do mercado.

Por ser um programa específico direcionado e elaborado para o setor, avalia não somente a Gestão de Qualidade, mas também o efetivo atendimento da ABNT-NBR 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado.

O Selo de Excelência Abcic é um programa alinhado com o conceito de sustentabilidade, à medida que introduz não somente qualidade, mas também responsabilidade social, segurança e meio ambiente.

A Precon Engenharia foi a primeira empresa do Brasil a obter o nível máximo da certificação do Selo de Excelência Abcic. Atualmente, três empresas possuem esse nível de certificação no país.

O selo se configurou como importante indutor no aprimoramento e na busca pela vanguarda na gestão de qualidade, meio ambiente, saúde e segurança na produção e montagem de pré-fabricados de concreto.

CONCLUSÃO

A Precon Engenharia possui hoje uma grande estrutura de inteligência, com mais de 600 funcionários diretos; agora é necessário aumentar a produção e fazer das fábricas um modelo de sucesso. Uma fábrica em Pernambuco já está planejada, e será o primeiro passo para a expansão da Solução Precon. A previsão é de que a unidade no Nordeste possua o mesmo número de trabalhadores. Os desafios que esse passo representa também não são pequenos: trabalhar em outro Estado é lidar com outra cultura, com

uma mão de obra diferente, necessidade de novos fornecedores e matéria-prima.

Para se preparar para os desafios que se apresentam no futuro, a Precon vem promovendo mudanças em sua organização. Um importante desenvolvimento pode ser percebido em ações que buscam melhorar sua governança, aumentar a transparência de sua gestão e o controle sobre processos e resultados.

Como exemplo, sob gestão do diretor administrativo financeiro, Guilherme Lima, a empresa optou pela implementação da ferramenta SAP que possibilitou a aplicação em toda a empresa de modo integrado, sendo capaz de lidar com as especificidades de cada um dos dois negócios da Precon Engenharia.

Esse sistema, juntamente com outros sistemas de controle implantados, auxilia nos processos internos de organização para uma governança mais transparente e madura da Precon, mas, para que seus resultados sejam reconhecidos pelo mercado, é necessário que uma organização isenta e com boa reputação avalie seus resultados, garantindo sua transparência. Nesse sentido, foi contratada a Ernest & Young Terco para auditar as demonstrações financeiras da empresa.

A auditoria de demonstrações financeiras é uma exigência da boa governança e um dos requisitos para a sustentabilidade corporativa, além de uma das exigências de investidores, bancos e da CVM[23] para empresas de capital aberto.

Outro exemplo de ação de governança corporativa da Precon Engenharia é a existência de um Conselho de Administração atuante, com conselheiros independentes. A atuação do Conselho visa cobrar o alinhamento da diretoria na prática com o plano estratégico da empresa.

Esses movimentos mostram que, além de atender os *stakeholders* diretamente envolvidos com seus produtos – clientes, fornecedores, donos de terrenos, bancos etc. –, a Precon Engenharia ainda quer atender as expectativas de grupos de interesse no seu negócio, como atuais e futuros investidores. Ao buscar desenvolvimento de sua governança e gestão a empresa trabalha para aumentar ainda mais sua credibilidade no mercado.

Para que essa empreitada seja um sucesso, o processo deve ser acompanhado de maneira a seguir os princípios da sustentabilidade, parte integral da Solução Precon e da Precon Engenharia, desde o seu começo. Porém, a sustentabilidade ainda deve ser trabalhada na equipe. O primeiro passo foi dado, com o apoio essencial da liderança da empresa, mas a cultura da sustentabilidade ainda precisa ser disseminada entre todos os funcionários. Esse é o desafio da Precon Engenharia nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – Governo Federal. Minha Casa Minha Vida, [s.d.]. Disponível em: <http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/habita/mcmv/CARTILHACOMPLETA.PDF>. Acesso em: 11 abr. 2011.

CAMACHO, Jefferson Sidney. Projeto de edifícios de alvenaria estrutural. 2006, p. 1. Disponível em: <http://www.nepae.feis.unesp.br/Apostilas/Projeto%20de%20edificios%20de%20alvenaria%20estrutural.pdf >. Acesso em 11 abr. 2011.

FIESP; Departamento da Indústria da Construção. *ConstruBusiness 2010*. IX Congresso Brasileiro da Construção, 2010. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/construbusiness/>. Acesso em: 11 abr. 2011.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – Governo de Minas Gerais. *Déficit habitacional no Brasil 2008*. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.fjp.gov.br/index.php/indicadores-sociais/deficit-habitacional-no-brasil> . Acesso em: 11 abr. 2011.

HABITARE. Habitação e meio ambiente – abordagem integrada em empreendimentos de interesse social. [s.d.]. Cap. 3. Disponível em: <http://www.habitare.org.br/publicacao_colecao4.aspx>. Acesso em: 11 abr. 2011.

PRECON INDUSTRIAL S.A. *Glossário*. Disponível em: <http://www.precon.com.br/Site/Novo/Glossario/Default.php>. Acesso em: 11 abr. 2011.

DA SILVA, Paula Juliana Silva. *Alvenaria estrutural e painéis pré-moldados*: estudo comparativo dos sistemas construtivos. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia da UFRGS, 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/39149/000825323.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 maio 2011.

[23]A Comissão de Valores Mobiliários é a instituição responsável pela definição de regras para operações no mercado de Bolsas no Brasil, visando garantir seu funcionamento transparente e eficiente.

ANEXO 1

A CASA PRONTA PRECON

O desenvolvimento da Precon se deu com base em produtos com duas dinâmicas distintas:

I). Os materiais de construção podiam ser produzidos usando-se capacidade ociosa da empresa, sendo escoados aos poucos para o mercado, com possibilidade de formação de estoques.

II).já as estruturas pré-fabricadas eram produzidas por encomenda, não havendo a possibilidade de produção contínua, o que tornava sua produção sazonal.

Tal percepção era clara para os executivos da Precon. Seu negócio principal não tinha uma produção contínua, deixando a empresa muito suscetível às intempéries do mercado. Essa era uma inquietação de Milton Vianna Dias quanto aos futuros negócios da empresa.

Em 1993, Bruno retorna de sua pós-graduação no Canadá e realiza uma viagem de férias com a família para Salvador. Na ocasião, se deu um diálogo entre pai e filho, no qual Milton pergunta qual futuro Bruno vê para o pré-fabricado na Precon. Nesse momento, foi levantada, pela primeira vez, a possiblidade de a empresa se engajar no desenvolvimento de uma solução para o segmento habitacional.

Após essa conversa, Milton Vianna Dias começou a se envolver no projeto, produzindo protótipos para testar as tecnologias existentes na Precon. Ele buscou ainda desenvolver outras alternativas mais adaptadas para uma solução habitacional. Era necessário *know-how* novo e específico para que a empresa conseguisse construir uma solução para o segmento habitacional.

Os primeiros testes aconteceram no curral da fazenda de Milton Vianna Dias, onde foram testados pilares produzidos *in loco*. Em seguida, foram erguidos dois pavimentos de 8 mil m² nos perímetros da Faculdade Pedro Leopoldo, edificações construídas com paredes pré-moldadas com tijolos cerâmicos e acabamento em concreto.

A busca por um modelo habitacional para a Precon continuou, visando a uma solução técnica e economicamente viável, que fosse bem aceita no mercado. Nesse momento, foram definidas as premissas que a Solução Precon deveria conter:

1. uso de tecnologia industrializada: a motivação da Precon era levar as vantagens da construção industrializada para o segmento habitacional, dentre elas: construção mais rápida, com alta qualidade e baixa geração de resíduos;
2. habitações unifamiliares: os produtos industrializados da Precon sempre foram muito dependentes de fábricas regionais, com o objetivo de viabilizar sua construção. Como o mercado de Minas Gerais exercia uma grande demanda por construções térreas, esse foi o foco inicial;
3. não utilização de equipamentos de grande porte para a construção (gruas, por exemplo): como o foco da empresa eram as construções térreas, a premissa de não utilizar equipamentos de grande porte visava à redução dos custos de construção e não dependência de mão de obra especializada.

Essas três premissas balizaram o desenvolvimento das alternativas habitacionais desenvolvidas pela Precon nos anos seguintes.

Para industrializar a construção habitacional, a Precon teve ainda que desenvolver um modelo para atendimento da demanda levando em consideração as características da produção industrial massificada. Nesse contexto, a empresa buscou inspiração na indústria automobilística, que produz em série, oferecendo um conjunto limitado de opções de veículos para seus clientes.

Os profissionais da Precon conceberam a solução habitacional dividida em duas grandes partes:

1. chassi: formado pela estrutura e vedação da residência. Essa parte não poderia ser modificada pelos clientes, uma vez que, para a produção em série, é fundamental que os componentes fossem padronizados;
2. opcionais: potencialmente, todos os elementos de acabamento. Aqui os clientes poderiam solicitar alguma customização, que seria providenciada pelas parcerias entre a Precon e fornecedores de diferentes componentes (cerâmicas, pisos, tintas etc.).

Essa base conceitual deu à Precon condições de iniciar o desenvolvimento técnico de sua solução habitacional. Tal processo estava próximo de sua conclusão em 2005. O primeiro produto habitacional da empresa, denominado Casa

Pronta Precon, buscava ocupar um espaço ainda inexplorado no segmento de habitações industrializadas, a oferta de uma residência completa para seus clientes.

Para atender às três premissas estabelecidas, a equipe responsável foi forçada a avaliar os componentes existentes no mercado e, na ausência de boas opções, a pensar em estruturas e processos construtivos inovadores.

O desenvolvimento da Casa Pronta Precon começou com a definição dos componentes do chassi. Para a estrutura, a empresa apostou na solução metálica, por ser leve e de montagem fácil, dispensando o uso de grandes equipamentos e atendendo também a premissa de velocidade, pois podia ser montada em dois dias. A estrutura seria fornecida pela Usiminas, que já tinha um produto disponível.

Para concluir o chassi, havia ainda a necessidade de apontar a melhor solução para a vedação. Aí foram feitas muitas tentativas para a definição da melhor tecnologia. Foram testados painéis de concreto, painéis de concreto duplo, preenchidos com isopor, e painéis de alvenaria.

Nesse momento, a equipe conheceu a Sical, empresa de Belo Horizonte, na época de propriedade de Maurício Dias, irmão do fundador da Precon. A empresa produzia blocos de concreto celular autoclavados, conhecidos como blocos CCA, cuja leveza e propriedades térmicas e acústicas atendiam às premissas do projeto e ainda davam boa habitabilidade à residência construída.

Inicialmente, chamou a atenção da equipe da Precon o painel CCA da Sical, com dimensões de 3 m de comprimento, 0,5 m de largura e espessura de 0,1 m com estrutura interna de aço. No entanto, a paginação das paredes demandava uma grande diversidade de perfis, que causaria perdas de 27%, somando resíduos e redução de produtividade decorrente de ajustes no processo produtivo. A equipe elaborou então um bloco de 1 m de comprimento, que reduzia as perdas e eliminava a necessidade do aço, reduzindo os custos do bloco.

Com a solução técnica acertada – uma casa de 43 m^2, com estrutura metálica, vedação com blocos CCA e cobertura com telhas cerâmicas, pois na época ainda não existiam as telhas de PVC Precon VC[24] – já era possível começar os testes da Casa Pronta Precon.

Foi feito um protótipo na própria fábrica da Precon e outro em Macaé. Nesse teste surgiu a perspectiva de se desenvolver uma estrutura de concreto, pois o custo da estrutura metálica sobrecarregava os projetos e, além disso, os clientes ficaram preocupados com possíveis patologias na estrutura metálica, por conta da proximidade com o mar, o que demonstra apenas resistência do mercado, já que as estruturas recebem proteção adequada para esse tipo de aplicação. Uma casa com estrutura de concreto foi elaborada e um protótipo foi construído em Vitória, comprovando a eficácia técnica da Casa Pronta.

Agora o desafio era dar a ela viabilidade econômica. E foi no seu último teste que a Casa Pronta Precon encontrou seu principal desafio. Entre os protótipos produzidos para clientes, não houve produção em massa, por diferentes fatores: impossibilidade de oferecer solução padronizada, descontinuidade de projetos e divergências no fechamento dos contratos.

Tais questões não agradaram a equipe da Precon, mas eram vistas como problemas menores, uma vez que se avaliava que seu principal cliente seria a Companhia de Habitação do Estado de Minas Gerais. A empresa estatal demandava grande quantidade de produtos para projetos de habitação de interesse social em muitos municípios no Estado, justamente o que a Precon já se encontrava em condições de oferecer.

Reforçando a esperança em uma parceria sólida, a Precon poderia oferecer casas construídas rapidamente e de boa qualidade. Além disso, a Cohab-MG enfrentava um problema constante com empreendimentos com baixo volume de unidades, que atraíam pequenas construtoras, as quais nem sempre conseguiam entregar as obras no prazo, com qualidade e dentro do custo orçado. Como a Precon já era uma empresa consolidada no mercado, esse risco era praticamente eliminado.

As licitações da Cohab-MG, em 2007, estabeleciam preço máximo de R$18.000,00 para as unidades habitacionais, com desconto máximo de 30% a ser apresentado pelas empresas. Em análise de licitações prévias, observou-se que os vencedores das licitações eram aqueles que indicavam preços no limite inferior das licitações.

Com os valores definidos, a equipe da Precon começou a trabalhar para atingir o valor de imóvel capaz de vencer a licitação. Com os ajustes realizados, conseguiu-se equiparar o valor dos materiais do imóvel a esse montante. Porém, na entrega da proposta para a Cohab-MG, soube-

[24]As telhas Precon VC são um produto da Precon com várias características ligadas à sustentabilidade. Feitas de PVC, material reciclável, elas são mais leves que as telhas tradicionais, poupando recursos de instalação e contando ainda com isolamento térmico e acústico, contribuindo para a redução do consumo de energia na climatização do ambiente interno.

se que o preço apresentado na licitação deveria incluir os custos com a mão de obra. Isso tornou impossível para a Precon apresentar uma proposta capaz de vencer a licitação e, consequentemente, de oferecer produtos para a Cohab-MG.

Surgiram ainda outras oportunidades para que a Precon enviasse seus produtos para a África e a Venezuela, mas, mesmo comprovada sua viabilidade financeira, o ambiente institucional representou, na época, uma barreira intransponível para a empresa.

Antes de resolver interromper o projeto, houve ainda a construção de uma casa utilizando alvenaria estrutural. No entanto, ela não atendia à principal premissa estabelecida pela empresa, que era o uso do processo industrializado para a casa. Desse modo, o projeto da Casa Pronta foi definitivamente encerrado em 2007.

Após o encerramento, foi feita uma reunião para avaliação dos problemas da Casa Pronta Precon e busca de causas para o insucesso do projeto. Na reunião, percebeu-se que o mercado de construções térreas era muito difícil para a atuação da empresa, pois nele imperavam a informalidade e a falta de controle na qualidade dos produtos disponíveis no mercado. Foi tomada a decisão de a Precon atuar exclusivamente na construção vertical, desenvolvendo edifícios residenciais, um mercado possivelmente mais adequado para a atuação da empresa.

O *know-how* alcançado pela empresa com o projeto da Casa Pronta permitiu que os profissionais da Precon pudessem rever as premissas para dar início a um novo processo de desenvolvimento de produtos.

ANEXO 2

IMAGENS

DOMINUS

PRECON