

Banheiros pré-fabricados: seus benefícios e como criam valor para consumidores

Prefabricated bathroom pods: benefits and how they create value for consumers

Eduardo Werneck Senger 

Adriana de Paula Lacerda Santos 

Resumo

A industrialização de processos construtivos é uma prática antiga que tem ganhado espaço no contexto atual. Particularmente para os processos de pré-fabricação de banheiros, o avanço no setor da construção nacional tem sido modesto, com poucas empresas atuantes, baixo volume produtivo e literatura acadêmica escassa. Tal panoramadificulta a tomada de decisão de construtores, que possuem poucas referências para quantificar os benefícios e estabelecer comparativos com sistemas convencionais. O presente estudo reuniu 14 especialistas do ramo no Brasil com os quais foram conduzidas rodadas Delphi em um processo de cocriação do valor percebido por consumidores de banheiros pré-fabricados. Ao longo de três rodadas, os especialistas definiram e debateram os principais benefícios desse sistema construtivo e as formas como criam valor para os consumidores. A pesquisa cria uma base de dados que associa o rigor acadêmico às experiências práticas dos especialistas, permitindo que tomadores de decisão tenham mais referências para comparar com processos convencionais e que acadêmicos tenham um ponto de partida para o desenvolvimento de artefatos que auxiliem no processo decisório.

Palavras-chave: Banheiro pré-fabricado. Valor percebido. Delphi. Cocriação.

Abstract

The industrialisation of construction processes is a tried and tested practice that has currently been gaining space. In the specific case of prefabricated bathroom pods, progress in the national construction sector has been modest, with only a small number of manufacturers, low production volumes and scarce academic literature. Such scenario hinders the decision making of builders, who have too few references to be able to quantify their benefits and establish comparisons with conventional building systems. Thus, this study brought together 14 industry experts in Brazil, and conducted Delphi rounds in a process of co-creating the value perceived by consumers of prefabricated bathroom pods. Over three rounds, experts defined and discussed the key benefits of this building system and the ways in which it creates value for consumers. This study creates a database that combines academic rigour with the practical experience of experts, offering decision makers more references to compare with conventional processes, and providing academics a starting point for the development of devices that can assist the decision-making process.

Keywords: Prefabricated bathroom pods. Perceived value. Delphi. Co-creation.

¹Eduardo Werneck Senger

¹Universidade Federal do Paraná
Curitiba - PR - Brasil

²Adriana de Paula Lacerda
Santos

²Universidade Federal do Paraná
Curitiba - PR - Brasil

Recebido em 05/05/19

Aceito em 27/12/19

Introdução

O setor da construção civil brasileira é reconhecido pela baixa produtividade, seja em comparação com a média dos demais setores, seja em relação ao cenário internacional. Tal panorama foi registrado pelo Sinduscon (SINDICATO..., 2015), o qual conclui que, apesar do aquecimento setorial entre 2003 e 2013, a produtividade da construção brasileira manteve-se praticamente estática nesse período e 31,8% inferior à média da economia. Ainda, apresentou produtividade correspondente a 23% da média do mesmo setor em países desenvolvidos.

A industrialização pode ser empregada em diferentes fases e processos construtivos de um empreendimento e posiciona-se como uma alternativa para proporcionar ganhos de produtividade no setor. Tal potencial foi verificado por Shahzad, Mbachuee Domingo (2015), que coletaram dados de 66 edificações construídas na Nova Zelândia com técnicas industrializadas e compararam os custos e tempos de execução com estimativas para construções similares executadas com métodos convencionais. A comparação resultou em 34% e 19% de reduções médias no tempo para conclusão e custos respectivamente. Esse ganho foi traduzido em um aumento de 7% na produtividade média dos projetos.

Como a construção de banheiros em edificações convencionais compreende uma das atividades mais complexas e custosas de um empreendimento (VOKES; BRENNAN, 2013), técnicas de pré-fabricação de banheiros têm sido difundidas mundialmente. Em relatório detalhado do mercado de banheiros pré-fabricados na Europa, Bonaccorsi (2015) estimou que o volume anual médio de banheiros produzidos no ano de 2015 no continente europeu foi de 128 mil unidades, o que representa uma indústria de 750 milhões de dólares por ano. Adicionalmente, estima-se que 250 mil banheiros pré-fabricados sejam manufaturados por ano no mundo e que, de todos os empreendimentos construídos no Japão, 80% utilizem esse sistema construtivo (MODULAR..., 2017). O reconhecimento da capacidade de aumentar a produtividade do setor também é reforçado pelo governo de Singapura, que em 2014 passou a exigir seu uso em ao menos 65% de todas as unidades de banheiros dos empreendimentos enquadrados no programa denominado *Government Land Sales* (SINGAPURA, 2014).

Adicionalmente, técnicas industrializadas podem criar outros benefícios não necessariamente monetários, mas que impactam de forma indireta os custos globais de um empreendimento (ANTILLÓN; MORRIS; GREGOR, 2014). Blismas, Pasquire e Gibb (2006) qualificam a situação em que não é feita uma investigação dos benefícios gerados, como “baseada em custos” (*cost-based*), e sugere que seja “baseada em valor” (*value-based*). Os seis casos pesquisados por esses autores demonstraram que métodos usuais de orçamentação são em sua maioria baseados em custos diretos. Um comparativo preciso entre sistemas construtivos convencionais e industrializados requer, portanto, uma análise baseada em valor.

O termo “valor” é empregado de forma ampla em contextos distintos, enquanto valor para o consumidor refere-se àquilo que ele quer e acredita conseguir ao adquirir produtos ou serviços da organização (WOODRUFF, 1997). Churchill e Peter (2000) sintetizam o conceito de valor para o consumidor como o resultado dos benefícios percebidos subtraídos dos custos percebidos. Tal conceito vem ganhando espaço, e, com isso, o processo de criação de valor deixa de ser papel exclusivo das organizações. Do ponto de vista acadêmico, Ranjan e Read (2014) pontuam que a criação de valor conjunta entre consumidores e organizações teve sua disseminação acelerada após os estudos de Prahalad e Ramaswamy (2000) e de Vargo e Lusch (2004). Para compreender tal processo, conhecido como cocriação de valor, Prahalad e Ramaswamy (2004) traçam um paralelo entre os conceitos de mercado tradicional e emergente. No primeiro caso, a criação de valor ocorria dentro da firma, com os consumidores alheios ao processo. O papel da firma era produzir, e o do consumidor, consumir. O mercado emergente, em contraste, é um espaço para trocas de experiências e criação conjunta de valor, ou seja, o consumidor deixa de ser passivo para atuar junto às organizações na definição e resolução de problemas.

Com foco em banheiros pré-fabricados, ainda incipientes no Brasil, nesta pesquisa o processo de cocriação de valor para consumidores foi conduzido durante rodadas Delphi. O estudo objetivou a identificação dos ganhos de valor atribuídos aos principais benefícios do sistema construtivo e serviu como etapa prévia para a criação de método para a quantificação dos valores atribuídos a seu principal benefício (SENGER, 2018).

Método

Foi adotado para a condução desta pesquisa o método Delphi, que é uma forma de avaliar e debater dados coletados em pesquisas quantitativas (HSU; SANDFORD, 2007). Seu objetivo é buscar o consenso entre um grupo de especialistas a respeito de um evento futuro. Para isso, são aplicados questionários interativos, os

quais devem circular diversas vezes por um grupo de peritos, mantendo o anonimato dos respondentes. Os questionários devem ser respondidos individualmente, geralmente com respostas quantitativas apoiadas por justificativas e informações qualitativas. A cada rodada as respostas são tabuladas e recebem tratamento estatístico, para então serem devolvidas aos participantes para a rodada seguinte. As perguntas são mantidas nas etapas que se seguem, mas as respostas devem ser reavaliadas à luz do conjunto de respostas quantitativas e justificativas da rodada anterior. O processo é repetido até que as divergências entre opiniões sejam reduzidas a um nível satisfatório, de forma a considerar a última rodada como a previsão do grupo (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

A organização aqui proposta para esse procedimento técnico seguiu três grupos de atividades. Primeiro foram selecionados os especialistas. Em seguida, foram definidos o tema dos questionários, sua estrutura e demais atividades relacionadas. Por fim, elaborou-se o relatório final entregue aos envolvidos.

Seleção dos especialistas

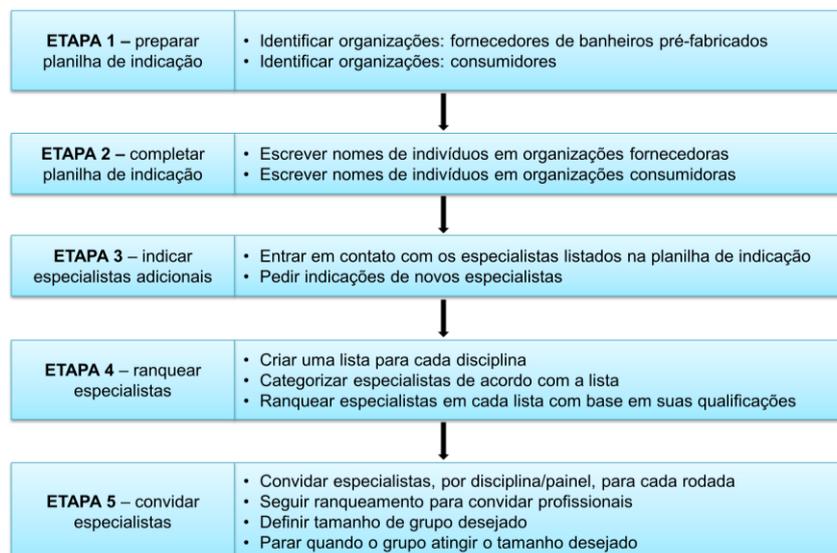
De maneira distinta aos estudos de levantamento em que pesquisadores devem selecionar amostras cujo tamanho seja capaz de detectar estatisticamente os efeitos em uma população, os grupos escolhidos em técnicas Delphi não dependem de poder estatístico, mas da dinâmica para encontrar um consenso entre especialistas (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004). Não há, contudo, consenso na literatura quanto à quantidade ideal de especialistas para estudos com essa técnica (HSU; SANDFORD, 2007). Rowe e Wright (1999) revisaram 27 artigos com uso da técnica, e as amostras variavam entre 3 e 98 especialistas. Alguns estudos variaram a quantidade de participantes e não chegaram a relações conclusivas. Por outro lado, a qualidade do resultado é influenciada pelo nível e especialização dos participantes (JOLSON; ROSSOW, 1971; RIGGS, 1983). Por exemplo, participantes pouco experientes podem ser incapazes de endereçar as afirmações mais importantes identificadas por especialistas (HSU; SANDFORD, 2007).

Por se tratar de um processo de cocriação de valor, os autores optaram por trabalhar com dois grupos de especialistas: consumidores e fornecedores. Tal escolha foi embasada de acordo com os seguintes raciocínios:

- (a) são os grupos com envolvimento direto no processo executivo;
- (b) possuem potencial acentuado de divergências opinativas, o que cria espaço para debates;
- (c) são encontrados com mais facilidade; e
- (d) fornecedores fazem produtos para consumidores, então é primordial que o valor percebido por ambos esteja alinhado.

Para esta pesquisa, adaptou-se o modelo de seleção apresentado por Okoli e Pawlowski (2004), ilustrado na Figura 1 e descrito nas subseções seguintes.

Figura 1 - Procedimento para seleção dos especialistas



Fonte: adaptada de Okoli e Pawlowski (2004).

Etapa 1: preparar planilha de indicação

O propósito da planilha de indicação¹ é assistir a categorização de especialistas antes de identificá-los individualmente, a fim de evitar o esquecimento de classes importantes de participantes (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004).

Foram listadas as organizações envolvidas na fabricação de banheiros pré-fabricados no Brasil, incluindo aquelas que já deixaram de existir. A investigação foi feita por sites de busca, redes sociais, listas de congressos, literatura nacional, buscas nos depósitos de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi) e conversas com colaboradores e sócios dessas organizações. Os consumidores de banheiros pré-fabricados foram encontrados em sites de busca, redes sociais, reportagens e portfólio disponibilizado pelos fornecedores.

Etapa 2: completar a planilha de indicação

Esta etapa foi necessária para filtrar as categorias listadas. Para cada organização foram buscados nomes de indivíduos com potencial para participar da pesquisa. O procedimento de busca assemelhou-se ao da etapa anterior, com inclusão de contatos telefônicos e correio eletrônico. Definiram-se os seguintes critérios mínimos para inclusão de indivíduos:

(a) organizações fornecedoras:

- trabalhar ou ter trabalhado em organizaçã(o)es que fornece(m) banheiros pré-fabricados;
- ter formação em engenharia e/ou assumir cargos da alta gestão; e

(b) organizações consumidoras: ter formação em engenharia e/ou assumir cargos da alta gestão relacionados à parte construtiva.

Etapa 3: indicar especialistas adicionais

Nesse ponto, os indivíduos listados na planilha de indicação foram contatados para indicar novos nomes para o estudo. O primeiro contato não foi um convite para participar das rodadas, mas no qual o estudo foi explicado – o funcionamento e os resultados esperados. Os indivíduos foram informados de que a pesquisa estava buscando participantes e que seriam contatados novamente assim que a base de indicações estivesse consolidada. Essa etapa garantiu a ampliação do leque de especialistas, em particular dos consumidores, cujos contatos e constatação das experiências foram de difícil acesso.

Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) sugeriram que o processo de indicação tem um apelo de lisonjeio, pois os indivíduos sentem-se importantes ao serem cogitados como referências para indicação de novos participantes. O processo passa a criar um engajamento prévio que motiva o grupo.

Etapa 4: ranquear especialistas

Para cada grupo (fornecedores e consumidores) foram definidos critérios para posterior classificação do nível de expertise de cada participante. Baseando-se no modelo de organização das características de especialistas desenvolvido por Giublin (2002) e mantendo-se o anonimato dos participantes, as seguintes características foram avaliadas, sendo o maior peso atribuído à primeira, e o menor, à última:

(a) indivíduos de organizações fornecedoras:

- quantidade aproximada de banheiros pré-fabricados com que teve envolvimento;
- é engenheiro(a) ou arquiteto(a) e durante a atuação com banheiros pré-fabricados assumiu cargo de alta gestão;
- tempo de atuação com banheiros pré-fabricados;
- tempo de atuação com construção civil;
- atualmente trabalha com banheiros pré-fabricados; e
- teve experiência internacional com banheiros pré-fabricados.

¹Tradução nossa: KnowledgeResourceNomination Worksheet.

(b) indivíduos de organizações consumidoras:

- quantidade aproximada de banheiros pré-fabricados com que teve envolvimento;
- é engenheiro(a) ou arquiteto(a) e durante a atuação com banheiros pré-fabricados assumiu cargo de alta gestão;
- tempo de atuação com construção civil; e
- somatório dos seguintes processos em que esteve envolvido durante as contratações de banheiros pré-fabricados:
 - . processo decisório;
 - . compra;
 - . gestão/instalação; e
 - . pós-obra.

Etapa 5: convidar especialistas

O convite para participar da pesquisa foi iniciado pelos indivíduos com maiores pontuações na etapa 4. As técnicas de pré-fabricação de banheiros são pouco difundidas no cenário nacional, o que incorre em barreiras para acessar grande quantidade de especialistas no tema. Portanto, ficou estabelecido como meta angariar um grupo entre 10 e 20 especialistas.

A fim de garantir o sucesso do estudo, é essencial motivar o grupo. Para tal, Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) citaram quatro características que devem ter os participantes:

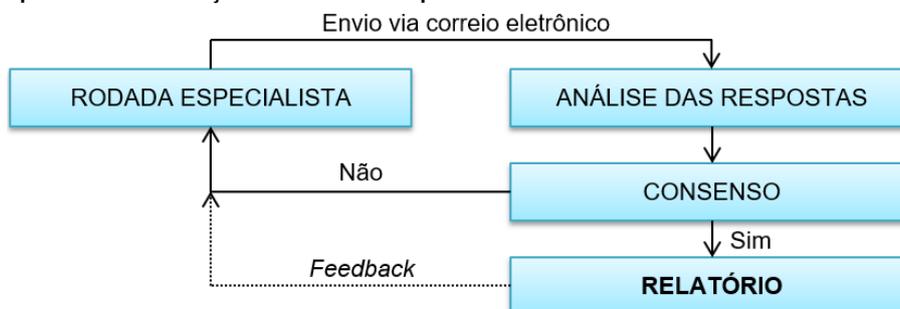
- (a) sentir-se pessoalmente envolvido no problema colocado;
- (b) ter informações pertinentes para compartilhar (experiência);
- (c) estar motivado para incluir o Delphi em sua agenda de tarefas; e
- (d) sentir que os resultados incluem informações que não possui e que valoriza, mas não teria acesso sem o estudo.

Os dois primeiros itens foram endereçados a partir das etapas anteriores. Os itens “c” e “d”, por sua vez, foram abordados durante os primeiros contatos, que esclareceram objetivos do Delphi, a natureza dos respondentes, as obrigações dos participantes, a duração do Delphi e a informação que seria compartilhada.

Rodadas

O método Delphi consiste em diversas rodadas, cada qual com um questionário específico até que um consenso seja estabelecido (Figura 2). O número de rodadas varia, pois depende da existência de consenso. Entretanto, a quantidade de rodadas costuma permanecer entre 3 e 5 (ROWE; WRIGHT, 1999). Como orientação para o processo, as rodadas foram baseadas na proposta de Hsu e Sandford (2007), adaptadas conforme evolução da pesquisa, todas envolvendo consumidores e fornecedores.

Figura 2 - Sequência de execução do método Delphi via internet



Fonte: Santos, Vidoto e Giublin (2005).

Primeira rodada

Após o aceite dos especialistas, foi elaborado um e-mail explicativo com os pontos já tratados e um *link* para o primeiro questionário. Hsu e Sandford (2007) afirmam que o primeiro questionário é geralmente formulado com questões abertas para que criem base para estruturar questionários de levantamento. Em alguns casos, é aceitável e comum a modificação do processo Delphi para que sejam utilizados questionários estruturados, baseados em revisão extensiva da literatura, já na primeira rodada. Para a pesquisa, o primeiro questionário combinou questões abertas e fechadas e foi elaborado com a ferramenta Google Forms. A primeira questão apresentou um conjunto com os principais benefícios resultantes de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS) (SENGER, 2018) e um levantamento com construtores e incorporadores (SENGER, 2017), previamente elaborados pelos autores, dispostos de forma aleatória. A partir dessa lista, os especialistas selecionaram dez benefícios cujos valores gerados julgaram ser os mais relevantes para as técnicas de pré-fabricação de banheiros.

Em seguida, foram elencados os três benefícios principais. Pesos foram atribuídos segundo a colocação selecionada, em que 1º, 2º e 3º lugares pontuavam 3, 2 e 1 respectivamente. Partiu-se do raciocínio de que, ainda que um benefício seja atrelado ao método construtivo, o consumidor pode perceber certos benefícios como mais relevantes durante a tomada de decisão.

Por fim, para cada um desses três benefícios, os especialistas discorreram abertamente sobre as formas como agregariam valor para consumidores, doravante denominados “criadores de valor”. A primeira rodada era requisito para participação nas demais e posterior recebimento do relatório final.

Segunda rodada

O questionário da segunda rodada foi personalizado para cada especialista. Composto de sete seções, as duas primeiras traçaram uma breve introdução e trouxeram um resumo dos resultados quantitativos gerais da primeira rodada, divididos em dois grupos:

- (a) principais benefícios dos banheiros pré-fabricados; e
- (b) benefícios que mais criam valor para o consumidor.

A Terceira seção – comparativo: benefícios listados na 1ª rodada – abordou o primeiro grupo de resultados e comparou os totais dos especialistas com suas marcações individuais. Em seguida, a quarta seção – alteração de benefícios listados na 1ª rodada – ofereceu a oportunidade de substituição de até quatro benefícios marcados durante a primeira rodada

A quinta seção explorou os criadores de valor. Estes foram agrupados por benefícios e apresentados para que o especialista definisse se concordaria ou não. Havendo discordância, um campo opcional para argumentação estava disponível.

Por fim, seguiu-se com procedimento análogo às seções de comparativo entre os benefícios listados na 1ª rodada (terceira seção) e de alteração de benefícios listados na 1ª rodada (quarta seção), mas com foco no Segundo grupo de resultados.

Rodadas seguintes e relatório final

A partir da terceira rodada, o foco passou a ser exclusivo nos criadores de valor cujas opiniões haviam sido contra-argumentadas e/ou cujo consenso mínimo de 75% não havia sido atingido. Em um questionário único, todas as opiniões fornecidas em rodadas anteriores foram apresentadas para que os especialistas debatesses abertamente cada questão e, em vista dos argumentos expostos, revissem suas respostas. Com o encerramento da última rodada, foi elaborado um relatório final contendo informações gerais e os principais resultados do estudo.

Cronograma

Em função de sua natureza sequencial e iterativa, abordagens Delphi exigem intervalos longos (HSU; SANDFORD, 2007). Delbecq, Van de Ven e Gustafson (1975) sugeriram 45 dias como o intervalo total mínimo. No presente estudo, manteve-se um intervalo aproximado de 3 semanas entre rodadas. Tal decisão foi tomada para que a carga horária que os especialistas dedicavam à pesquisa fosse diluída e permitisse maior engajamento. Ainda, em função da definição de que a primeira rodada seria requisito para a continuação na pesquisa, estendeu-se o período de preenchimento àqueles que sinalizaram interesse em

participar da pesquisa, mas que não conseguiram preencher o questionário no prazo estabelecido. Nesses casos, o preenchimento pôde ser efetuado até a conclusão da segunda rodada.

No ato do envio do questionário e em intervalos de 1 semana após o envio, contatos entre pesquisadores e especialistas foram estabelecidos. Assim, pôde-se verificar o recebimento dos questionários, bem como o surgimento de dúvidas, além de manter contato e acompanhar os especialistas que ainda não haviam registrado as respostas. As datas de cada contato (desconsiderando o contato no ato do envio) foram anotadas em uma planilha eletrônica para cálculo da taxa média de acompanhamentos por rodada/especialista.

Resultados e discussões

Após a análise de indivíduos de acordo com os critérios para a planilha de indicação (etapa 2), foram encontradas 9 organizações fornecedoras de banheiros pré-fabricados que atuam ou já atuaram no Brasil e 20 organizações consumidoras. Tentativas de contato por diversos meios foram estabelecidas durante a etapa 3, e ao todo foram realizados 12 contatos bem-sucedidos com fornecedores e 9 com consumidores. Ainda que o total de organizações consumidoras listadas tenha superado em mais de duas vezes o de organizações fornecedoras, a obtenção dos dados dos indivíduos foi restrita. As percepções/constatações do pesquisador a respeito das possíveis justificativas para tal dificuldade foram:

- (a) empreendimentos que adotaram o método já foram concluídos há anos e informações sobre as equipes envolvidas são escassas;
- (b) por questões relacionadas à confidencialidade entre contratante e contratado, muitos fornecedores optaram por não repassar contatos;
- (c) pouco material jornalístico cita diretamente indivíduos envolvidos na contratação de tal solução construtiva;
- (d) dada a escassez de indicações de contatos diretos, muitas abordagens iniciais foram realizadas por meio de redes sociais ou diretamente com secretárias das organizações; e
- (e) de maneira distinta do que ocorre com fornecedores, é limitada a relação consumidor-consumidor.

Dezessete especialistas concordaram em participar das rodadas Delphi. Apenas 13, entretanto, efetivamente responderam ao questionário inicial dentro do prazo estabelecido. Aos demais, manteve-se aberto o primeiro questionário até que a segunda rodada estivesse concluída. Nesse período, um dos especialistas completou o questionário, o que totalizou 14 participantes.

A classificação do nível de expertise dos participantes seguiu os critérios estabelecidos em 2.1.4 e está disposta na Tabela 1e na Tabela 2. Todos os 6 fornecedores participaram da fabricação de centenas de unidades de banheiros. O grupo contou com figuras de grande importância para o cenário nacional de banheiros pré-fabricados, com especialistas que ultrapassaram a marca dos 10 mil banheiros produzidos ao longo da carreira e um especialista cuja experiência com o sistema construtivo passa dos 40 anos. Além disso, todos os especialistas de organizações fornecedoras ocupam ou ocuparam cargos de alta gestão.

Tabela 1 - Ranqueamento dos especialistas participantes (fornecedores)

Quantas unidades?	Eng./ Arq.	Alta gestão	Atuação com banheiro pré-fabricado (anos)	Atuação com const. civil (anos)	Atualmente trabalha com banheiro pré-fabricado	Experiência internacional
Acima de 10 mil	Sim	Sim	40	40	Sim	Sim
Acima de 10 mil	Sim	Sim	15	16	Sim	Sim
Entre 1 e 5 mil	Sim	Sim	8	10	Não	Não
Até mil	Sim	Sim	5	20	Não	Não
Até mil	Não	Sim	5	20	Sim	Não
Até mil	Não	Sim	3	5	Não	Não

Tabela 2 - Ranqueamento dos especialistas participantes (consumidores)

Quantas unidades?	Eng./ Arq.	Alta gestão	Atuação com const. civil (anos)	Esteve envolvido				Total
				processo decisório	compra	gestão/ instalação	pós-obra	
Acima de mil	Sim	Sim	44	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Acima de mil	Sim	Sim	40	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 501 e mil	Sim	Sim	15	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 501 e mil	Sim	Sim	8	Sim	Sim	Sim	Sim	4
Entre 501 e mil	Sim	Não	5	Não	Não	Sim	Sim	2
Até 500	Sim	Sim	18	Não	Sim	Sim	Sim	3
Até 500	Sim	Sim	16	Não	Não	Sim	Sim	2
Até 500	Sim	Não	5	Sim	Sim	Não	Sim	3

A quantidade de unidades utilizadas por consumidores é relativamente inferior, o que é esperado, uma vez que empreendimentos levam anos desde a fase de planejamento à entrega e que a adoção desse método construtivo depende de uma ampla gama de fatores, não ocorrendo em todos os empreendimentos de uma organização. Ademais, usualmente profissionais atuam em poucas obras simultaneamente. Contudo, todos participaram de ao menos dois empreendimentos com banheiros pré-fabricados, tendo superado a marca de 300 unidades, e dois especialistas vivenciaram a execução de mais de mil unidades. Adicionalmente, todos os especialistas possuíam formação em arquitetura ou engenharia e, em ambos os grupos de organizações, todos os indivíduos tinham cinco ou mais anos de experiência profissional com construção civil.

Resultado das rodadas

A Tabela 3 fornece os resultados gerais da pesquisa, que teve duração de 67 dias entre o envio do primeiro questionário e o encerramento do recebimento de respostas da terceira e última rodada. Entre os 14 especialistas que participaram da primeira rodada, 6 foram classificados como fornecedores e 8 como consumidores. A taxa de resposta da primeira rodada foi de 82%, seguida de 86% e 64%. Cada especialista recebeu em média 1,64, 1,36 e 1,79 contato de acompanhamentos para a primeira, segunda e terceira rodada respectivamente. Tais valores indicam que, além do contato efetuado no momento do envio do questionário, ao longo do período entre rodadas, ao menos um acompanhamento precisou ser realizado. Ainda, a rodada só foi dada como encerrada após estabelecer no mínimo três acompanhamentos para especialistas que não haviam respondido.

Benefícios dos banheiros pré-fabricados

Os principais benefícios de banheiros pré-fabricados, independentemente do valor criado para consumidores, foram listados na primeira rodada e revisados na segunda. O resultado foi uma lista com 36 benefícios.

A maior convergência de opiniões ocorreu para redução de tempo de construção e certeza de custos, listados por 93% e 71% dos especialistas respectivamente, entre os dez principais benefícios. Empatados com 64% de convergência estão atendimento aos prazos, controle de qualidade melhorado, redução dos desperdícios da construção e redução de tempo. A maior qualidade do produto (57%) e o custo minimizado de materiais (36%) também figuraram entre os benefícios citados por mais de um terço dos especialistas. Cinco benefícios foram citados apenas uma vez, e outros doze foram citados duas vezes.

Entre os oito benefícios mais citados, sete fazem menção explícita à base da gestão de projetos: custo, tempo e qualidade. Esse fato pode significar preferência pelas análises quantitativas às qualitativas e o consequente posicionamento tradicionalista quanto ao desempenho de projetos, conforme revisado por Toor e Ogunlana (2010). Entretanto, houve citação de diversos benefícios que não se limitam a esses fatores, com destaque para a redução de desperdício na construção (64%).

Benefícios que mais criam valor para consumidores

Sob o ponto de vista do consumidor, os benefícios elencados foram semelhantes àqueles listados na etapa anterior. Os sete principais benefícios permaneceram os mesmos, com pequena alteração na ordem de classificação para o benefício de qualidade do produto e o controle de qualidade melhorado, que alternaram as posições entre si. Ao todo, foram quinze benefícios considerados entre os três principais por ao menos um especialista (Tabela 4).

Tabela 3 - Números gerais por rodada

Rodada	Dias corridos	Envios	Respostas	Fornecedores/Consumidores	Acompanhamentos
1 ^a	19	17	14	6/8	1,64
2 ^a	23	14	12	6/6	1,36
3 ^a	25	14	9	5/4	1,79

Tabela 4 - Benefícios que mais criam valor para consumidores

Benefício	Pontuação	Colocação
Redução do tempo de construção	18	1º
Certeza do custo	16	2º
Redução dos desperdícios da construção	9	3º
Atender aos prazos		
Produto com maior qualidade	6	4º
Reduzir tempo		
Controle de qualidade melhorado	4	5º
Enfrentar falta de mão de obra		
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação		
Construtibilidade	3	6º
Maior qualidade para conexão e instalação		
Mão de obra mais qualificada	2	7º
Redução do custo total do empreendimento		
Ambiente mais limpo	1	8º
Uso mínimo do espaço em canteiro		

Nota-se que redução do tempo de construção e certeza do custo foram os principais benefícios para consumidores, ambos citados por 8 dos 14 especialistas e pontuando 18 e 16 respectivamente (Tabela 4). Alguns benefícios que haviam sido citados com frequência na etapa anterior não constaram como essenciais para a criação de valor. São eles:

- (a) custo de materiais minimizado;
- (b) integridade entre projeto e construção; redução de retrabalho; e
- (c) redução da dependência de mão de obra desqualificada.

Destes, três haviam sido citados nas primeiras iterações, mas, após debates, foram substituídos.

Criadores de valor

Após a primeira rodada, 59 criadores de valor haviam sido listados, mas três não puderam ser debatidos pelo grupo porque o preenchimento ocorreu durante o prazo extra concedido para a primeira rodada, ou seja, após o envio do segundo questionário. Em seguida, na segunda rodada, dos 56 criadores de valor, 16 receberam argumentações contrárias. Pôde-se notar, contudo, que grande parte dos criadores de valor obteve consenso após a primeira iteração, com 93,2% de concordância média. Por fim, 14 desses criadores de valor e suas contra-argumentações foram levados à terceira rodada para aprofundar o debate.

O resultado, após modificação dos principais benefícios entre as rodadas 1 e 2, agrupamento de criadores de valor repetidos e a exclusão daqueles cujo consenso não atingiu 75%, foi uma lista com 45 criadores de valor (Quadro 1).

Debates: criadores de valor que não atingiram consenso

Três criadores de valor não atingiram consenso, fato que implicou sua eliminação. Destes, dois atribuíram à redução do tempo de obra ganhos com redução de funcionários e padronização no acabamento. O terceiro criador de valor excluído sugere que a maior qualidade do produto implica redução dos chamados de assistência técnica e seus respectivos custos pós-venda. Nesse caso, os pontos negativos relacionam-se às experiências passadas de consumidores que tiveram de arcar com manutenções pós-obra, mesmo tendo optado por soluções industrializadas. Por outro lado, os argumentos favoráveis enfatizam maior qualidade na manufatura em função de fatores intrínsecos à industrialização, tais como ambiente controlado, emprego de

equipes especializadas, rigor nos processos e controle de qualidade, bem como experiências positivas em que poucos chamados de assistência foram abertos após entrega do(s) empreendimento(s).

Quadro 1 - Criadores de valor que atingiram consenso (Continua...)

Benefício	Criador de valor – Como gera valor para o consumidor?	Concordam
Redução do tempo de construção	Maior possibilidade de diminuição de tempo de obra.	100,00%
	Com menor período de obra, os dividendos do empreendimento começam a retornar em menor tempo.	100,00%
	Com menor período de obra, os custos fixos da obra diminuem.	100,00%
	A obra ganha um canteiro em paralelo, que é a fábrica de banheiros, com isso o tempo é reduzido consideravelmente.	100,00%
	Redução dos custos indiretos de obra e, no caso de um hotel, antecipação da colocação no mercado, coletando antes o valor derivado do aluguel dos quartos.	100,00%
	Menor efetivo de mão de obra em canteiro, pois a obra é mais rápida.	91,67%
Certeza do custo	Falta de surpresas (leia-se gastos) ao longo do processo.	100,00%
	Maior planejamento financeiro, evitando, assim, alterações no orçamento.	91,67%
	Evitam-se surpresas, perdas de material e improdutividade.	100,00%
	É um produto com altíssima previsibilidade de custos, diferente da construção convencional, em que muitas vezes a necessidade de serviços adicionais e retrabalhos vai sendo "descoberta" ao longo da construção.	91,67%
	Elimina as variáveis sobre a compra de diversos insumos e mão de obra, substituindo apenas pela compra de um item já industrializado.	91,67%
	Custo fixo/menor risco/maior controle.	100,00%
	Com o custo fechado em contrato, o cliente tem a certeza de que vai ter o produto no tempo certo e com o custo que contratou, sem nenhuma surpresa.	100,00%
	Não terá surpresas desagradáveis e solicitações de aditivos contratuais.	91,67%
Redução dos desperdícios da construção	O projeto é pensado no uso total dos materiais (pensando nos recortes de revestimentos, tubos, conexões, elétrica).	91,67%
	Com a fabricação em grande escala, o desperdício e retrabalho são menores e os testes mais eficazes.	100,00%
	Redução de gastos inesperados ou gastos extras.	100,00%
Atendimento de prazos	Aumenta a previsibilidade do empreendimento por diminuir o número de serviços, restrições e interações para o mesmo produto final (banheiro).	100,00%
	Permite produção em paralelo dos módulos de banheiro enquanto a obra está nas etapas iniciais (estrutura).	100,00%
	Maior possibilidade de que atenderão ao cronograma da obra, transformando várias etapas de um serviço em apenas uma etapa.	100,00%
	A montagem feita por uma empresa bem estruturada envolve muito menos riscos de prazo do que a montagem por empreiteiros.	91,67%
Produto com maior qualidade	Mais qualidade.	100,00%
	Maior satisfação do cliente final.	91,67%
	Maior potencial de retorno como cliente.	91,67%
Redução do tempo	Enquanto a obra é feita no canteiro, os banheiros são produzidos na fábrica, ganhando-se o tempo que seria executado na obra.	100,00%
	Redução do tempo total de obra.	100,00%
	Redução do custo/valor global.	75,00%
	Não atrasar o cronograma do projeto como um todo.	91,67%
	Dar maior exatidão no cronograma de avanço físico da obra.	83,33%
	Ganhar tempo significa uma economia direta e indireta no canteiro.	100,00%

Quadro 1 - Criadores de valor que atingiram consenso (continuação)

Controle de qualidade melhorado	Com a concentração da produção em fábrica, há melhor controle de qualidade, garantindo melhor padronização da produção.	100,00%
	Reduz variabilidade em acabamentos e processos.	100,00%
	No processo industrial o controle de qualidade é feito por etapas. Cada etapa é conferida e liberada para continuar a etapa seguinte.	100,00%
	No caso de o fornecedor ter bom controle de qualidade, a gestão final de qualidade na obra é melhorada. A tendência é que uma produção repetitiva e em linha seja de maior qualidade, mais padronizável e mais fácil de ser controlada quando comparada à produção tradicional no canteiro de obras.	100,00%
Enfrentar falta de mão de obra	Devido à incerteza no mercado de mão de obra qualificada podemos ter paralisação no processo devido à falta de mão de obra.	75,00%
	Eliminar problemas relacionados à busca de profissionais competentes para execução dos serviços.	75,00%
	Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada.	75,00%
	Reduz o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra.	91,67%
Congelar o projeto em estágio inicial para melhor adoção da pré-fabricação	Em projetos que contemplam investidores múltiplos, mudanças de escopo acontecem constantemente, gerando retrabalhos e custo por tempo incalculáveis.	100,00%
Construtibilidade	Diminuição do tempo de obra.	100,00%
	Racionalização e otimização do processo construtivo.	100,00%
Maior qualidade para conexão e instalação	Redução de problemas no pós-obra/custo de manutenção.	83,33%
	Os itens são instalados num ambiente controlado, o que garante maior qualidade e confiabilidade, fazendo com que os custos de manutenção sejam reduzidos, observando-se que todos os itens de instalações deverão ter a manutenção preventiva sempre em dia.	100,00%
Redução do custo total do empreendimento	Com a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.	91,67%
Ambiente mais limpo	Em obras de processo convencional, há mais acidentes de trabalho do que em obras pré-fabricadas devido à organização e à limpeza dos ambientes de trabalho, evitando custos com perda de pessoal.	100,00%

Debates: criadores de valor que atingiram consenso

Os debates concentraram-se em sete criadores de valor e são apresentados em três grupos:

- (a) relação entre redução de tempo e redução de custo;
- (b) enfrentamento da falta de mão de obra; e
- (c) relação entre qualidade e pós-obra.

No grupo 1 (Quadro 2) foram registradas 17 argumentações para dois criadores de valor. No primeiro: redução de custo/valor global como resultado do benefício reduzir tempo (75% de concordância); e argumentos contrários alegaram que banheiros pré-fabricados são mais caros que métodos convencionais e que não necessariamente a redução do tempo implicaria uma obra mais barata. Em contraposição, argumentos favoráveis defendem que a redução de tempo pode significar agilidade no retorno financeiro, eliminação de custos fixos/indiretos (canteiro, equipe etc.) e outros custos que não chegam nem a ser contabilizados na obra convencional. Para o segundo criador de valor debatido:

- (a) encurtamento do prazo de construção e conseqüente redução do custo indireto quando relacionado à redução do custo total do empreendimento (91,7% de concordância); e
- (b) a variabilidade de argumentos contrários mostrou a complexidade do tema.

Quadro 2- Debates do grupo 1: redução de tempo x redução de custo

Benefício	Criador de valor	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
Redução do tempo	Redução do custo/valor global.	75,00%	Reduzir o tempo não necessariamente reduzirá o custo final da obra.	Enquanto a obra está em fase de construção, os banheiros estão sendo industrializados, o que significa reduzir o tempo da obra. Reduzir o tempo de inauguração de um hotel significa que o retorno financeiro para o investidor será mais rápido.
			A questão de custos das obras em que trabalhamos, já que o valor é mais alto que os banheiros convencionais.	Com a redução do tempo de obra, custos indiretos são eliminados, como instalações do canteiro de obra, equipe de obra, etc.
			O banheiro pronto comparado ao banheiro convencional é mais caro, portanto o custo sempre será maior, mesmo com a economia dos custos fixos e perdas. Mesmo assim é uma alternativa viável quando você tem problema de canteiro reduzido e/ou quando a viabilização da operação do negócio depender da antecipação de retorno do investimento por antecipação da entrega da obra.	Existem inúmeros custos que não chegam nem a ser contabilizados na obra convencional: tempo de mão de obra com retrabalhos, desperdícios, ociosidade, etc. Por esse motivo acredito sim que temos redução de custo impactando no valor final.
				Reduzindo o custo fixo, há redução global.
Redução do custo total do empreendimento	Com a redução no prazo de construção, o custo indireto também é reduzido.	91,67%	O custo do empreendimento aumenta.	O ganho está na entrega antecipada do empreendimento, que proporcionará um retorno financeiro antecipado, como no caso de locações de quartos de hotéis ou salas comerciais.
			Não obrigatoriamente os valores de redução dos custos fixos e indiretos significam que houve redução do custo total do empreendimento. Agora, se os ganhos financeiros forem agregados no comparativo, aí sim haverá vantagens na instalação de banheiros prontos.	Equipe e canteiro de obras deixam de gerar custo, ocasionando a redução do custo indireto.
			Um dos itens relevantes no custo da obra é o custo fixo; portanto, se o tempo de obra é reduzido, o custo será reduzido. Agora, afirmar que há redução de custo indireto, não posso concordar sem uma análise mais elaborada.	Quanto maior o tempo do projeto, maior o custo com indiretos
				Não é uma verdade absoluta, pois existem muitas variantes envolvidas para cada obra, mas uma tendência muito forte, pois existe uma gama de custos que é diretamente proporcional ao tempo de obra.
				Com um tempo menor de produção, diminui o tempo de contratação e os custos com funcionários.
	É bastante óbvio.			
	Isso é óbvio.			

Um dos especialistas alegou que o custo do empreendimento aumenta, contudo outros dois foram mais comedidos explicando que:

- (a) para ter uma posição mais precisa sobre a redução do custo total, deve-se considerar, além da redução de custos fixos indiretos, os ganhos financeiros;
- (b) menos tempo implica redução de custos indiretos, mas para afirmar que isso leva à diminuição do custo total uma análise mais elaborada precisaria ser feita.

Novamente, argumentos favoráveis defendem que a entrega antecipada proporciona retorno financeiro adiantado e que custos fixos indiretos deixam de existir, sendo que existe uma gama de custos que é diretamente proporcional ao tempo de obra.

Observou-se que as discussões reproduzidas nos dois criadores de valor do grupo 1 possuem argumentos similares. Tal semelhança ocorreu porque ambos vincularam a diminuição do tempo à redução do custo total do empreendimento, mesmo quando debatidas em campos de benefícios distintos. Ainda, as divergências de opiniões podem ser interpretadas como efeito da falta ou baixa adoção de ferramentas comparativas eficazes para sistemas convencionais e pré-fabricação de banheiros.

O primeiro debate do grupo 2 (Quadro 3) gira em torno da afirmação de que há incerteza na disponibilidade de mão de obra qualificada no mercado, podendo haver paralização no processo, e que a industrialização de banheiros reduziria esse risco (75,0% de concordância). Foram registrados um argumento contrário e um favorável. Neste, o especialista alega que as indústrias de manufatura investem no treinamento de seu pessoal e buscam reter talentos, o que não ocorre nos canteiros de obra, onde equipes são desfeitas a cada empreendimento. Por outro lado, há o argumento de que as indústrias de banheiros também sofrem com a escassez de mão de obra no mercado. Um debate mais extenso (sete argumentações) seguiu para os três criadores de valor que atribuíam aos banheiros pré-fabricados um potencial de redução dos esforços/recursos para contratação de mão de obra no canteiro. Três argumentos condicionam os criadores de valor ao momento vivenciado pelo setor, considerando válidos somente em condições de escassez de mão e obra. Também havia argumentos favoráveis relacionados à centralização da contratação de diversos serviços em um único fornecedor.

Por fim, o grupo 3 (Quadro 4) trata de um criador de valor similar àquele que havia sido descartado por falta de concordância ao tratar do pós-obra. Nesse caso, entretanto, relacionou-se a maior qualidade para conexão e instalação com o pós-obra (83,3% de concordância). Novamente, dois argumentos contrários refletem experiências negativas com o uso do sistema. Outros seis argumentos favoráveis foram computados, relacionando itens como controle rigoroso no processo, idoneidade e experiência dos fabricantes, e tipo de instalação, que usualmente é flexível (PEX).

Conclusão

A pesquisa conduzida consistiu em um processo de cocriação de valor entre consumidores e fornecedores de banheiros pré-fabricados, que puderam debater suas vivências e opiniões ao longo de três rodadas Delphi. O rigor na condução do procedimento de seleção de especialistas possibilitou a participação de profissionais renomados, cujas experiências somadas superavam 30 mil banheiros pré-fabricados no Brasil e no mundo. Ao seguir as etapas descritas, os especialistas permaneceram engajados e interessados a ponto de responderem aos três questionários, de participarem dos debates e de fornecerem indicações e informações gerais durante contatos telefônicos.

A partir de dois estudos prévios – um levantamento e uma RBS – foi possível adaptar uma lista com benefícios genéricos da construção industrializada para uma nova lista, com os principais benefícios atribuídos aos banheiros pré-fabricados. Durante as rodadas, constatou-se que a redução de tempo de construção é o principal benefício dos banheiros pré-fabricados, seguida da certeza de custo e da redução dos desperdícios da construção. Para cada benefício, os especialistas listaram e debateram seus criadores de valor, ou seja, formas como consumidores percebem o valor de tais benefícios.

Quadro 3 - Debates do grupo 2: enfrentamento da falta de mão de obra

Benefício	Criador de valor	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
Enfrentar falta de mão de obra	Devido à incerteza no mercado de mão de obra qualificada, podemos ter paralização no processo devido à falta de mão de obra.	75,00%	A falta de mão de obra qualificada é um problema independentemente que seja um banheiro pré-fabricado ou tradicional. Provavelmente ninguém de vocês teve a "sorte" de produzir banheiros em Recife.	A indústria trabalha intensamente na qualificação de profissionais. Muitos são formados dentro da empresa com treinamentos e cursos, um investimento no profissional para qualificar e agregar valor. O profissional que é formado dentro de uma indústria e que tem um plano de carreira e crescimento profissional torna-se fiel à empresa, diferentemente do que acontece no canteiro de obras, em que a cada término de obra, na maioria das vezes, a equipe é desfeita e quando se inicia uma nova obra é necessária a busca de novos profissionais.
	Eliminar problemas relacionados à busca de profissionais competentes para execução dos serviços.	75,00%	Na época em que tínhamos obras de Copa do Mundo e Olimpíadas, este item era verdadeiro. No mercado atual isso não acontece.	Apesar de concordar, acho que não vivenciamos isso atualmente, apenas em um momento mais aquecido da economia.
	Desgaste de tempo e dinheiro na procura e contratação de mão de obra qualificada.	75,00%		Com a contratação da empresa de banheiros prontos, você está contratando um pacote multidisciplinar de profissionais especializados em cada uma das áreas necessárias para a execução do banheiro, sempre lembrando que, como em qualquer mercado, existem empresas com mais ou menos experiência, idoneidade, etc. A contratação de cada uma das disciplinas individualmente gerará sim mais trabalho, custo e incerteza, ainda mais imaginando que serão mais de seis contratos distintos a serem gerenciados em todos os aspectos, quando com a utilização do banheiro teremos somente um contratado.
	Reduzindo o custo direto e indireto com a contratação de mão de obra.	91,67%		Discordo que o profissional que executa banheiro pronto seja mão de obra especializada. Serão usados os mesmos profissionais que executariam no canteiro, o que acontece é que o processo construtivo é diferente, é industrial. Será necessário apenas um pequeno treinamento para que os profissionais aprendam a atuar num local de produção industrial. Sim, a construtora irá contratar menos operários, uma vez que a empresa contratada para executar os banheiros prontos é que terá que fazer as contratações.
				No cenário atual eu discordaria de todos os itens, pois temos mão de obra disponível no mercado e com qualificação, mas não deixa de ser um risco não encontrar colaborador qualificado para todas as atividades.
		Certeza de mão de obra qualificada é um item bem complicado para administrar. O contratante de banheiros prontos sem dúvida ameniza bastante esse problema para sua gestão.		

Quadro 4 - Debates do grupo 3: qualidade x pós-obra

Benefício	Criador de valor	Concordam	Argumentações contrárias	Argumentações a favor
Maior qualidade para conexão e instalação	Redução de problemas no pós-obra/custo de manutenção.	83,33%	Tivemos muitos problemas em obra com a utilização do sistema banheiro pronto.	O sistema de conexão utilizado em banheiro pronto (PEX) é mais versátil e simples de executar manutenção preventiva ou corretiva, mas principalmente é mais confiável que o sistema de construção convencional.
			Tivemos uma experiência muito negativa no pós-obra devido à impermeabilização.	Reduzem, pois como os banheiros e suas instalações são feitas dentro de um processo controlado, a qualidade tende a ser bastante superior, entretanto problemas também podem ocorrer, e a manutenção pode ser bastante complexa. Eu também presenciei obras utilizando banheiros prontos com problemas.
				Existindo um controle bem feito no local da produção/execução dos banheiros prontos e o mesmo controle no momento das ligações em obra, sim, concordo que teremos menos problemas e redução no custo de manutenção. Caso seja contratada uma empresa que não tem esses controles, os problemas de pós-obra ocorrerão.
				Todo o processo de manufatura dos banheiros é realizado em ambiente muito mais controlado (galpão) do que quando realizado em obra. Isso confere maior efetividade no controle da qualidade de todo o processo, inclusive possibilitando testes de desempenho prévios em cada unidade. Obviamente que, se o fabricante dos banheiros não possuir robustos métodos de controle, seja por falta de <i>know-how</i> ou mesmo por imprudência, a característica intrínseca à produção seriada em ambiente controlado aqui discutida sozinha de nada adiantará sem o correto respaldo técnico.
				Quando o processo é bem aplicado, com materiais de qualidade e feitos os testes devidos para detectar possíveis falhas, sem dúvidas reduz.
				Precisa definir qual tipo de material será utilizado. Nem todos os PEX são de boa qualidade, como as conexões. Então concordo que reduza, porém se utilizado bom material.

Os resultados apresentados criam uma base de dados sem precedente, que aprofunda a base de conhecimento e atribui um olhar específico a um sistema construtivo que oferece potenciais ganhos ao setor da construção civil. Além disso, permite-se que pesquisadores utilizem os resultados para direcionar esforços à criação de artefatos para comparação entre sistemas construtivos, como foi o caso do método para quantificação do valor percebido ao reduzir o cronograma de obra com banheiros pré-fabricados, desenvolvido pelos autores no presente estudo.

Referências

- ANTILLÓN, E. I.; MORRIS, M. R.; GREGOR, W. A value-based cost-benefit analysis of prefabrication processes in the healthcare sector: a case study. In: INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22., Oslo, 2014. **Proceedings [...]** Oslo, 2014.
- BLISMAS, N. G.; PASQUIRE, C.; GIBB, A. Benefit evaluation for offsite production in construction. **Construction Management and Economics**, v. 24, n. 2, p. 121-130, 2006.

BONACCORSI, P. **The European Bathroom Pod Industry Review 2015**: simplifying the construction process. Iorque: Intelligent Offsite, 2015.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. P. **Marketing**: criando valor para o cliente. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

DELBECQ, A. L.; VAN DE VEN, A. H.; GUSTAFSON, D. H. The Delphi technique. In: DELBECQ, A. L.; VAN DE VEN, A. H.; GUSTAFSON, D. H. **Group techniques for program planning**: a guide to nominal groups and Delphi process. Glenview: Scott Foresman and Company, 1975.

GIUBLIN, C. R. **Diretrizes para o planejamento de canteiros de obra de pavimentação de concreto**. Curitiba, 2002. 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

HSU, C.; SANDFORD, B. A. The Delphi technique: making sense of consensus. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 12, n. 10, p. 1-8, 2007.

JOLSON, M. A.; ROSSOW, G. The Delphi process in marketing decision making. **Journal of Marketing Research**, v. 8, n. 4, p. 443-448, 1971.

MODULAR BUILDING INSTITUTE. **Saving time with modular bathroom pods**. Charlottesville, 2017. Relatório técnico.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, v. 42, p. 15-29, 2004.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-opting customer competence. **Harvard Business Review**, v. 78, n. 1, p. 79-90, 2000.

RANJAN, K. R.; READ, S. Value co-creation: concept and measurement. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 44, n. 3, p. 239-315, 2014.

RIGGS, W. E. The Delphi method: an experimental evaluation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 23, p. 89-94, 1983.

ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, v. 15, p. 353-375, 1999.

SANTOS, A.; VIDOTTO, L. S.; GIUBLIN, C. R. A utilização do método Delphi em pesquisas na área da gestão da construção. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 2, p. 51-59, 2005.

SENGER, E. W. **Método para quantificação do valor percebido por construtores e incorporadores para sistemas de banheiros pré-fabricados**: redução do cronograma. Curitiba, 2018. 309 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

SENGER, E. W. Percepções de construtores e incorporadores sobre industrialização na construção civil em Curitiba. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, v. 10, n. 1, p. 23-43, 2017.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Produtividade na Construção**. São Paulo, 2015.

SINGAPURA. Building and Construction Authority. APPBCA-2014-16. **Amendments to building control (buildability) regulations to further raise construction productivity**. Singapura, 31 out. 2014.

TOOR, S. R.; OGUNLANA, S. O. Beyond the ‘iron triangle’: stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) large-scale public sector development projects. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 228-236, 2010.

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, v. 68, p. 1-17, 2004.

VOKES, C.; BRENNAN, J. **Technology and skills in the construction industry**. London: Commission for Employment and Skills, 2013. Technical report.

WOODRUFF, R. B. Customer value: the next source for competitive advantage. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 25, n. 2, p. 139-153, 1997.

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

Agradecimentos

Os autores registram seu agradecimento aos especialistas que dedicaram tempo e compartilharam suas experiências em prol dos objetivos desta pesquisa.

Agradecem também à Capes, por uma bolsa de mestrado.

Eduardo Werneck Senger

Departamento de Construção Civil, Centro politécnico | Universidade Federal do Paraná | Av. Coronel Francisco H. dos Santos, 100 | Curitiba - PR - Brasil | CEP 81530-000 | Tel.: (41) 3361-3110 | E-mail: eduardowsenger@hotmail.com

Adriana de Paula Lacerda Santos

Departamento de Engenharia de Produção, Centro politécnico | Universidade Federal do Paraná | Tel.: (41) 3361-3609 | E-mail: adrianapls@ufpr.br

Ambiente Construído

Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

Fax: +55 (51) 3308-4054

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.