



habitação

10 Anos no Futuro

Onde estamos e
para onde podemos ir

MAIO/2018

Co-realização

Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC

Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e
Produtividade – COMAT

Presidente: Dionyzio Antonio Martins Klavdianos

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Consultoria

OREMI Consultoria, Articulação e Negócios Ltda.

Diretora Executiva: Sheyla de Moraes Maciel

Supervisão

Prof. Fabio Queda Bueno da Silva, PhD.

1a Oficina CBIC/SENAI de Pensamento de Futuro

07 e 08 de Março de 2018

Nome	Instituição/Empresa
Bernardo Tutkian	UNISINOS
Carlos Alberto de Moraes Borges	Tarjab
Dionyzio Klavdianos	COMAT/CBIC
Dyanna Karla Tavares	SENAI-DN
Eduardo Frapiccini (RS)	Sinduscon-RS
Ércio Thomaz	IPT
Francisco Ferreira Cardoso (SP)	POLI-USP
Geórgia Grace Bernardes	CBIC
Geraldo Morceli Bolzani Junior	Sistema Fiep
Íria Lícia Oliva Doniak	ABCIC
José Eduardo Oliveira	SENAI-DF
José Rossa Júnior	Instituto de Tecnologia do SENAI
Laura Marcellini	ABRAMAT
Lucas Rezende	Sinduscon-MA
Luis Gustavo Delmont	SENAI-DN
Luiz Henrique Ceotto	Certiphic - Engenharia de Valor
Lydio Bandeira	Sinduscon-RIO
Mayra Andrea Doria Mattana	Doria
Nerio Vicente	Institutos de Inovação

Nome	Instituição/Empresa
Rafael Possobon	Sinduscon-BC
Raquel Ribeiro	COMAT/CBIC
Roberto da Cunha	FIRJAN
Serapião Bispo Ferreira Neto	Sinduscon-PE
Sheila Maria Leitão	SENAI-DN
Victor Gomes	Institutos de Inovação
Paulo Sancher	Sinduscon - SP
Natalia Gaspar	SENAI-SP

2a Oficina CBIC/SENAI de Pensamento de Futuro

21 de Março de 2018

Nome	Instituição/Empresa
Bernardo Tutkian	UNISINOS
Carlos Alberto de Moraes Borges	Tarjab
Dionyzio Klavdianos	COMAT/CBIC
Dyanna Karla Tavares	SENAI-DN
Eduardo Frapiccini (RS)	Sinduscon-RS
Ércio Thomaz	IPT
Fábio Villas Boas	Tecnisa
Francisco Ferreira Cardoso (SP)	POLI-USP
Geraldo Morceli Bolzani Junior	Sistema Fiep
Íria Lícia Oliva Doniak	ABCIC
José Eduardo Oliveira	SENAI-DF
José Rossa Júnior	Instituto de Tecnologia do SENAI
Laura Marcellini	ABRAMAT
Lucas Rezende	Sinduscon-MA
Luis Gustavo Delmont	SENAI-DN
Luiz Henrique Ceotto	Certiphic - Engenharia de Valor
Lydio Bandeira	Sinduscon-RIO
Marcos Galindo	Sinduscon-BA
Marcos Velletri	Secovi-SP

Nome	Instituição/Empresa
Natalia Gaspar	SENAI-SP
Mayra Andrea Doria Mattana	Doria
Nerio Vicente	Institutos de Inovação
Paulo Rogério Luongo Sanchez	Sinco Engenharia
Rafael Possobon	Sinduscon-BC
Raquel Ribeiro	COMAT/CBIC
Roberto da Cunha	FIRJAN
Rogério Suzuki	Profissional
Serapião Bispo Ferreira Neto	Sinduscon-PE
Sheila Maria Leitão	SENAI-DN
Sheila Marcon	Sinduscon-MT
Silvio Eduardo Carvalho	ADEMI-DF / MTD Engenharia
Victor Gomes	Institutos de Inovação

Sumário

01	Introdução	01
02	Mudanças à Frente	02
	Casa Ativa Sustentável	
	Coliving em Novos Bairros e Novas Cidades	
	Modernização da Indústria	
03	Compreendendo e Interpretando Sinais	04
	Caracterizando Sinais de Mudança	
	Coletando, Analisando e Agrupando Sinais de Mudanças	
	Imaginando Novas Possibilidades	
04	Duas Curvas de Mudanças	16
	A Primeira Curva da Construção de Habitações	
	A Segunda Curva das Grandes Transformações	
05	Construindo Cenários	24
	Identificando Tendências e Incertezas	
	Quatro Cenários da Construção de Habitações em 2030	
06	Mapa para Navegar para o Futuro	35
	Trajetórias nas Duas Curvas	
	Construindo um Cenário Preferido	
	O Mapa de Navegação	
	Uma Agenda Imediata	
07	Considerações Finais	45

01 Introdução

Este documento apresenta os resultados de um amplo trabalho de pensamento de futuro para o setor de construções de habitações no Brasil. O projeto “Habitação 10 anos no Futuro”, doravante referenciado como “projeto”, foi desenvolvido por iniciativa da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), por meio da Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT) em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

O projeto foi desenvolvido entre janeiro e maio de 2018, utilizando um método de trabalho para o qual foram adaptadas, pelos consultores, diversas ferramentas de pensamento de futuro a partir do IFTF Foresight Toolkit Studio, um conjunto de ferramentas desenvolvidos pelo Institute for the Future (ITFF).

O trabalho foi realizado em quatro atividades, entre as quais duas oficinas participativas que envolveram representantes do setor da construção:

- Coleta de Sinais
- Oficina de Sinais e Cenários
- Oficina de Duas Curvas e Ações
- Apresentação de Resultados e Validação Final

Os resultados deste trabalho estão consolidados neste relatório que, além dessa Introdução, possui a seguinte estrutura de conteúdo:

Mudanças à Frente: as grandes mudanças que podem afetar o setor da construção de habitações são analisadas e associadas aos fatores que estão causando ou direcionando essas mudanças. Essa análise é o ponto de partida para compreender as grandes transformações do setor.

Compreendendo e Interpretando Sinais: sinais de mudança são indicadores de que o futuro já acontece entre nós. A coleta e análise de sinais cria forecasts dinâmicos e mobilizadores, fornecendo o fundamento

“Grandes obras são feitas por pessoas que não tem medo de serem grandes.”

Fernando Flores
engenheiro, empreendedor, político e filósofo

para o entendimento de grandes transformações e para a construção dos cenários de futuro do setor.

Duas Curvas de Mudanças: em qualquer ponto no tempo, sistemas estão em constante transformação, com elementos dominantes sendo substituídos por novos avanços e descobertas. Na análise das curvas de mudança, podemos observar os caminhos que descrevem a decadência dos elementos dominantes e a ascensão das inovações radicais. Na dinâmica desse caminhos, surgem estratégias para navegar para o futuro.

Construindo Cenários: cenários são futuros possíveis. Na construção de cenários estamos interessados em compreender como tendências e incertezas criam possibilidades distintas de futuro, e como podemos estruturar nossas estratégias para potencializar a realização das possibilidades que mais preferimos.

Mapa para Navegar para o Futuro: o futuro ainda não existe, mas está em permanente construção e desconstrução no presente. Mapas de navegação são construídos para guiar nossas ações na direção da construção do futuro que desejamos.

Considerações Finais: este documento se encerra levantando um conjunto de perguntas inquietantes associadas ao nosso futuro. Respostas para essas perguntas podem definir nosso papel como protagonistas ou coadjuvante no futuro.

A única certeza sobre o futuro é que sua construção está sendo feita hoje, agora, pelas pessoas e pelas organizações do presente. Portanto, algum futuro vai existir. Cabe a cada um de nós decidir se vamos participar ativamente da sua construção ou se iremos viver no futuro construído por alguém.

02 Mudanças à Frente

Nosso mundo está em permanente mudança. Transformações sociais induzem e são induzidas por novas tecnologias. Necessidades econômicas colocam pressões sobre a sustentabilidade da vida sobre o planeta. Políticas catalisam mudanças, podendo ampliar ou diminuir os impactos, positivos e negativos das mudanças. Todas essas transformações são impactadas por e impactam em mudanças culturais. Vivendo no presente estamos sempre em constante estudo sobre as mudanças em curso que terão impactos em nosso futuro.

Ao analisar as transformações em curso que podem impactar o setor de construção de habitações, estudamos grandes mudanças e suas forças direcionadoras. O resultado foi um mapa inicial que descreve e explica como elementos do nosso presente estão atuando para causar transformações no futuro (Figura 1). Esse mapa, mostra as transformações de um contexto atual denominado por “Paixão pela Durabilidade e Possas” para um futuro que foi chamado neste projeto para “Espaços Colaborativos Sustentáveis”.

“ O futuro não pode ajudá-lo, a menos que você esteja disposto a ouvir através da confusão. Você não pode aprender com o futuro se você estiver ocupado demais com o presente ou preso no passado.”

Bob Johansen
Distinguished Fellow - IFTF

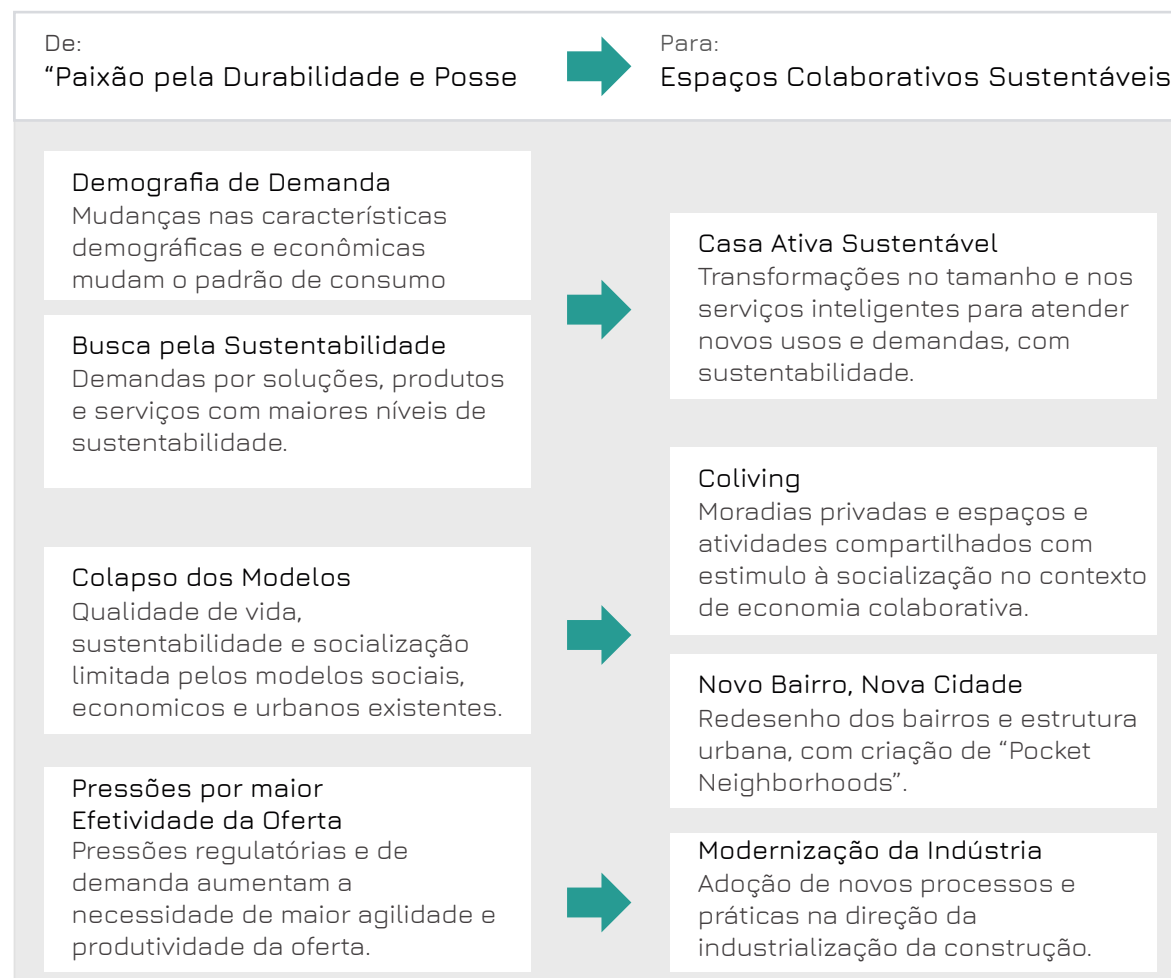


Figura 1: Mudanças e Seus Direcionadores

Neste mapa, quatro grandes mudanças estão em curso e tem potencial para impactar o setor de construção de habitações. Essas mudanças estão sendo influenciadas por quatro direcionadores. As interações entre mudanças e seus direcionadores são discutidas a seguir.

Casa Ativa Sustentável

As mudanças na demografia da demanda por habitações combinadas com a busca por sustentabilidade, tem direcionado transformações no tipo de habitação, com redução de tamanho e aumento nos serviços inteligentes para atender novos usos com sustentabilidade. A Casa Ativa é um conceito que aparece no radar dos sinais de futuro, impulsionada por mudanças no padrão de consumo e na cultura de posse do imóvel bem como pela demanda por soluções, produtos e serviços mais sustentáveis.

Coliving em Novos Bairros e Novas Cidades

A cultura de economia colaborativa está se espalhando pela Sociedade. O impacto dessa cultura na habitação pode ser visto nas ambientes de coliving onde moradias privadas compartilham espaços comuns, promovendo interações sociais e colaborações no entorno da habitação. Essas mudanças estão em sintonia com o surgimento de novos entornos locais (bairros) onde socialização e integração social alcançam patamares mais elevados, suportado pelas novas cidades inteligentes.

O colapso dos modelos existentes de grandes condomínios e de uma setorialização urbana não adequada aos novos padrões de mobilidade e cultura de socialização, são os principais direcionados da mudança para novos contextos de moradia.

Modernização da Indústria

A indústria da construção de habitações está passando por mudanças profundas na direção de maior industrialização, consistente com a produção de habitações mais sustentáveis e com menor uso de recursos e produção de rejeitos. Pressões regulatórias e do próprio mercado consumidor tem pressionado uma mudança no setor para maior agilidade e produtividade nas construções.

Portanto, estas mudanças formam o ponto de partida para um trabalho de pensamento de futuro para o setor de construção de habitações. Esse trabalho precisa desenvolver e refinar uma compreensão sobre os elementos de mudança: Casa Ativa Sustentável; Coliving; Novo Bairro, Nova Cidade; e Modernização da Indústria. Essa compreensão mais aprofundada se inicia com a análise de sinais de mudanças que nos mostram que estas transformações são tangíveis e já estão acontecendo no presente.

Compreendendo e Interpretando Sinais

As transformações analisadas e estruturadas na primeira fase do projeto e descritas na seção anterior, apontam para muitos futuros possíveis. Nosso objetivo na segunda fase do projeto foi escutar os sinais que chegam do futuro para dar suporte à construção de cenários para guiar nossas ações na direção de um futuro desejável. Nesta seção, apresentamos os resultados desta segunda fase.

Sinais de Mudança são comprovações da frase de Gibson: “O futuro já está aqui”. Cenários, por sua vez, descrevem possibilidades ou alternativas do desdobramento destes sinais no futuro e nos preparam para a ação.

A construção de cenários inicia-se, portanto, com a captura, agrupamento e análise de sinais de mudança. Essa análise permite a construção de forecasts que apontam mudanças a partir de elementos de futuro já existentes entre nós no presente. Esses forecasts nos ajudam a compreender tendências e incertezas que irão compor os cenários de futuros possíveis.

Caracterizando Sinais de Mudança

Um sinal de mudança é tipicamente uma inovação ou ruptura pequena ou local que tem o potencial para crescer em escala e distribuição geográfica. Um sinal pode ser um novo produto, uma nova prática, uma nova estratégia de mercado, uma nova política, ou uma nova tecnologia; pode ser um evento, uma transformação em lugar específico ou em uma organização. Um sinal pode ser também um problema revelado recentemente.

Resumindo, um sinal é algo que chama a nossa atenção e aponta para implicações que podem resultar em mudanças maiores no futuro. Os sinais são exemplos muito específicos, mas, quando agrupados, podem apontar para uma transformação mais ampla que já começa a se estruturar.

“O futuro já está aqui, só não está uniformemente distribuído.”

William Gibson
escritor de ficção científica

Os sinais são úteis para quem está tentando antecipar um futuro muito incerto ou em rápida evolução. Eles tendem a capturar fenômenos emergentes mais cedo do que os métodos de análise de tendências tradicionais (trend analysis). Ao contrário de tendências que, em geral, apontam para evoluções lineares a partir do passado, os sinais chamam nossa atenção para possíveis inovações antes mesmo de se tornarem evidentes no presente.

Ao contrário de indicadores, sinais concentram nossa atenção nas margens da sociedade. Desta forma, eles são mais propensos a revelar rupturas e inovações não imediatamente óbvias. Naturalmente, as tendências e indicadores locais podem funcionar como sinais; quando uma tendência atinge um certo limiar, por exemplo, pode ser um sinal de uma alteração em maior escala na sociedade, tal como quando uma inovação se move para além da fase de adoção inicial e começa a se difundir muito mais rapidamente.

É importante notar que os sinais funcionam como prova de que o futuro já está acontecendo. Eles nos ajudam a fundamentar nossa discussão sobre futuros possíveis no presente, garantindo que nossos cenários de futuro são lógicos e consistentes com os desenvolvimentos de hoje.

Coletando, Analisando e Agrupando Sinais de Mudanças

Sinais de mudança foram coletados entre fevereiro e março de 2018 por um grupo de especialistas da CBIC, do SENAI e de parceiros participantes do projeto. A partir de um template e instruções para guiar a coleta produzido pelos consultores, o grupo produziu 101 itens utilizados como insumo para a fase de análise.

Uma análise inicial de aderência classificou os 101 itens em 47 sinais de mudança e 37 tendências, eliminando 17 itens duplicados. Os 47 sinais de mudança foram refinados e agrupados produzindo 10 agrupamentos ilustrados na Figura 2.

Esses 10 agrupamentos apontam para transformações em duas

dimensões: nos usos das habitações e as relações destas com o seu entorno imediato (bairro) e mais amplo (cidade); nos processos, métodos e modelos de negócio da construção dessas habitações. O detalhamento de cada agrupamento, com seus respectivos sinais, são apresentados no documento CBIC-Habitacao10Anos-Sinais.pdf.

Novas Habitações e seus Entornos



Smarthome



Construções Sustentáveis



Espaços Coletivos



Smartcity e IoT



Mobilidade sustentável e como Serviço

A Construção de Habitações



Construção Modular



Construção por Impressão Automatizada



Materiais: Nanotecnologia e Biomimética



Instalações e Equipamentos



Energia Solar Ubíqua

Figura 2: Agrupamentos de Sinais de mudança

Os agrupamentos de sinais permitem o desenvolvimento de forecasts que descrevem mudanças a partir do presente para o futuro de forma plausível, consistente e provocativa. Estes forecasts são apresentados a seguir, para cada agrupamento de sinais estruturados nas duas dimensões: Novas Habitações e seus Entornos; Construção de Habitações.

Novas Habitações e seus Entornos

Nesta dimensão, foram construídos cinco agrupamentos associados às novas formas de habitação e do relacionamento destas com o seu entorno imediato (bairro) e geral (cidades). Esses agrupamentos são descritos a seguir.



Smarthome

A casa do futuro será muito diferente da automação de funções isoladas que hoje fazem parte das soluções comerciais para os smarthomes. Os sinais de mudança apontam para maior integração de funções e maior transparência para a implantação e utilização de soluções para a casa inteligente.

Estudos de empresas provedoras de soluções para o smarthome, apontam para um futuro no qual as casas serão conscientes dos seus habitantes e também do seu propósito como provedoras de serviços gerais, segurança, conforto, sustentabilidade e qualidade de vida.

Essa casa consciente será viabilizada pelo uso de sistemas adaptativos, físicos e digitais, com a aplicação intensiva de mineração de dados, aprendizagem de máquina e inteligência artificial. A interação com a casa

consciente será por meio de interfaces de voz e imagem, não intrusivas e ubíquas.

Materiais e sistemas construtivos deverão ser capazes de produzir e manter habitações que serão programadas por software e, portanto, terão capacidade de adaptações de usos e funções impossíveis com os sistemas e materiais convencionais. A casa do futuro deverá ter capacidade de evolução de forma semelhante aos organismos vivos.



Espaços Coletivos

Espaços coletivos ou pocket-neighbourhoods são agrupamentos de casas vizinhas ou apartamentos reunidos em torno de um espaço aberto compartilhado - um pátio com jardim, uma rua para pedestres, uma série de quintais unidos ou um beco recuperado - todos com um claro senso de território e administração compartilhada. Eles podem estar em áreas urbanas, suburbanas ou rurais.

Esses espaços coletivos podem ajudar a criar uma rede de pertencimento, cuidado e apoio. Seu ambiente protegido encoraja a interação informal entre os vizinhos, estabelecendo as bases para relacionamentos afetivos. Por exemplo, um vizinho idoso pode precisar de assistência para cortar uma cerca e os vizinhos próximos são os mais disponíveis para responder a esse tipo de necessidade diária. Eles também são os únicos a ouvir uma história ou admirar um jardim bem cuidado. Todos esses encontros fortalecem as redes de apoio e amizade, que são a base para comunidades saudáveis e habitáveis.

Está se criando, portanto, um entorno imediato diferente do bairro ou vizinhança tradicional. As casas do futuro serão construídas nesses novos

entornos, trazendo implicações tanto para os processos de construção em si, mas também para a manutenção e evolução destas habitações. A casa do futuro deverá ser parte de um novo entorno mais coletivo e mais social, com implicações para o seu design, os materiais construtivos utilizados, para o gerenciamento da produção, do uso e da destinação de energia, água, esgoto e rejeitos, para a segurança individual e coletiva e, por fim, para a interação das pessoas e dos novos equipamentos automatizados dessas habitações.

Novos entornos também estão inovando quanto aos modelos de propriedade. A Greenwich Peninsula, em Londres, Inglaterra, está implantando um modelo de propriedade compartilhada como uma forma de fornecer aos londrinos casas acessíveis sem a necessidade imediata de posse. Sob um esquema de propriedade compartilhada, o morador parte aluga e parte compra a sua casa, permitindo acesso imediato ao imóvel sem a posse permanente.



Espaços Coletivos

Construções mais integradas com a natureza, convivendo de forma sustentável com uma diversidade de habitats, fornecem uma miríade de sinais de mudança das habitações. Estes sinais apontam para uma integração de materiais inovadores, sistemas construtivos e designs arquiteturais que, quando combinados, produzem habitações mais integradas e menos danosas ao meio ambiente.

Esse novo paradigma de construção já aparece nos lugares mais diversos, desde desertos até a superfície de oceanos, lagos e rios. Exemplos dessas construções podem atingir o tamanho de pequenas cidades inteiras, como no caso de Masdar City, no deserto de Abu Dhabi, ou assumir proporções muito menores como casas flutuantes móveis, conhecidas como Water Pods. Novos processos de construção e materiais serão necessários para essas novas habitações.

O nome Smartcity vem sendo construído há mais de uma década. A cidade inteligente, tradução direta do termo em inglês, é uma região urbana que usa diferentes tipos de sensores eletrônicos de coleta de dados que são usadas para gerar informações e gerenciar ativos e recursos. As fontes de dados incluem



SmartCity e IoT

os cidadãos, bem como equipamentos e ativos fixos. Esses dados são processados e analisados para monitorar e gerenciar sistemas de mobilidade urbana, geração e distribuição de energia, abastecimento de água, gerenciamento de resíduos, aplicação da lei, etc. São também utilizados em sistemas de informação em escolas, bibliotecas, hospitais e outras comunidades.

O conceito de cidade inteligente integra tecnologia de informação e comunicação e vários dispositivos físicos conectados entre si em rede e com a Internet. Esse conceito de interconexão de dispositivos é também chamado de Internet das Coisas (Internet of things ou IoT). Dispositivos interconectados em uma cidade inteligente constroem sistema complexo de informação e comunicação com o potencial de ser utilizado para otimizar a eficiência das operações e serviços urbanos e conectar seus cidadãos.

Casas do futuro e os espaços coletivos existirão no entorno mais amplo das cidades inteligentes. A construção dessas habitações e de seus entornos mais próximos (os espaços coletivos locais) deverão conviver e interagir com esse macro-ambiente superdenso em comunicação e informação digital. As interações entre as casas do futuro, os espaços coletivos locais e a cidade inteligente trará novos desafios e possibilidades para a construção em todos os níveis.



Mobilidade sustentável e como Serviço

Embora não estejam diretamente relacionados aos materiais e processos construtivos das habitações, os carros autônomos devem mudar a experiência da construção civil. Isso porque, à medida que os carros autônomos penetrarem o mercado, as pessoas deverão se acostumar mais ao veículo como uma utilidade do que como uma propriedade. Com o tempo, a ideia de propriedade pessoal será substituída por serviços sob demanda. Quando isso acontecer, não haverá necessidade de garagens, calçadas e talvez até de ruas. Uma casa em um futuro com transporte totalmente autônomo será dramaticamente diferente das casas de hoje.

Os drones e outros tipos de UAV (veículos aéreos não-tripulados) automatizados ou não, também terão um profundo impacto na casa do futuro. Estamos nos movendo rapidamente para um lugar onde a propriedade individual de drones de transporte relativamente pesado será comum. As aplicações mais imediatas estão relacionadas ao envio e recebimento de objetos e mercadorias em geral. Casas do futuro possivelmente terão mais necessidade de um espaço para pouso e decolagem de drones do que garagens para carros.

Além disso, é possível imaginar drones e veículos autônomos sob demanda interagindo com robôs domésticos e com as próprias pessoas. Essas novas interações humano-robô e robô-robô irão causar mudanças nos traçados e tamanhos de portas e corredores de acesso nas habitações, podendo inclusive impactar nos sistemas construtivos e materiais utilizados nas construções. Questões de segurança de acesso e da própria interação dentro da casa do futuro também deverão ser tratadas pelas soluções construtivas.

A Construção de Habitações

Os sinais associados à construção de habitações foram combinados em cinco agrupamentos que apontam transformações nos processos construtivos, na automação desses processos e nos novos materiais e equipamentos. Consistentes com as mudanças sinalizadas nas novas habitações e seus entornos, as novas tecnologias, processos e materiais de construção têm foco na sustentabilidade, redução de resíduos e do desperdício no canteiro de obras, aumento da segurança no trabalho e redução radical no tempo de construção. Esses agrupamentos são detalhados a seguir.



Construção por Impressão Automatizada

A impressão 3D automatizada com tecnologia de robótica irá reduzir significativamente o custo e os tempos da construção comercial. Projeções indicam que os custos poderão ser de até um quinto da construção convencional. Empresas como a Contour Crafting e Apis Core, prometem eliminar o desperdício de materiais de construção, diminuir drasticamente o tempo de construção, bem como criar um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Os projetos de construção com impressão 3D robotizada serão extremamente acelerados. Por exemplo, uma casa de 50 metros quadrados já pode ser construída em menos de 24 horas com uso de impressoras 3D. Este rápido tempo de construção minimiza os custos de financiamento de projetos que normalmente levam seis meses ou mais para serem concluídos.

Os custos do trabalho manual também serão significativamente reduzidos; a energia física será trocada por energia cerebral na indústria da construção. Canteiros de obra terão a aparência de centros de montagem, onde máquinas robotizadas irão trabalhar em convívio com seres humanos, reduzindo a necessidade de força física e os perigos de um canteiro de obras tradicional. Surgirá uma nova socialização humano-robô que precisará ser estudada e compreendida.

Custos reduzidos e a construção automatizada tornarão o processo de construção acessível a qualquer pessoa. É possível imaginar cenários onde impressoras 3D ou mini-robôs construtores poderão ser alugados

em lojas de construção e operadas pelos próprios donos do imóvel. A combinação da impressão 3D e robôs construtores pode também ser aplicada à expansões ou reformas, elevando o “faça-você-mesmo” para um novo patamar.

A automação também virá do céu. Pesquisas com drones e quadricópteros tem mostrado que a construção de casas inteiras pode ser feita a partir do terminal de um computador ou um tablete. A partir do design da habitação, drones podem ser acionados para montar as partes de uma construção sem a intervenção humana direta.

A análise do solo e preparação do terreno também passarão por transformações. Utilizando tecnologia que faz parte do equipamento de sondas espaciais que exploram outros planetas, é possível imaginar a ação integrada entre robôs e drones para a automação dos processos de topografia e sondagem, com alimentação automática da informação nos processos de design e engenharia das construções.



Construção Modular

Apesar de não ser uma ideia nova, a construção modular está ganhando uma maior amplitude de mercado em vários países. Associados a novas formas de construção automatizada e a utilização de novos materiais, a construção modular permite redução de resíduos, diminuição do tempo de construção, designs flexíveis e habitações mais sustentáveis. Custos mais baixos e tempos menores de construção, tornam a

uma excelente alternativa para habitações de interesse social ou para rápida substituição de moradias em casos de catástrofes naturais.

Uma casa modular é aquela que é construída em um ambiente de fábrica. Os produtos ou módulos acabados são transportados para o local de uso, onde são montados por um construtor.

Uma casa construída em fábrica começa como seções ou módulos que são construídos em um ambiente controlado, evitando a ação ou interrupções causadas por intempéries. As seções acabadas são transportadas para o canteiro de obras e depois montadas com guindastes. A incorporação de robótica terrestre ou aérea (drones ou quadricópteros) pode automatizar o processo de montagem, aumentando ainda mais a eficiência desse sistema.

No Reino Unido, empresas de construção como a Berkeley Homes e nHouse estão montando fábricas de produção de casas com capacidade de fabricação que podem chegar a 1.000 casas por ano. De forma semelhante, a ampliação do fornecimento de casas modulares está sendo observada em outros países da Europa e nos Estados Unidos.

A construção modular permite grandes transformações desde o design modular de habitações, passando pelo processo de construção e chegando até a incorporação de novos materiais criando conceitos como o da Casa Passiva. Esse conceito inovador procura criar um ambiente capaz de manter temperatura e qualidade de ar internos com o mínimo de utilização de energia quer seja para aquecimento ou resfriamento.



Materiais: Biomimética e Nanotecnologia

O surgimento de materiais inovadores que possuem capacidades regenerativas, auto-reconfiguráveis ou que produzem energia apontam para grandes transformações na construção de habitações. Por exemplo, a adição de bactérias produtoras de cálcio no concreto permite a auto-regeneração de rachaduras, aumentando o tempo de vida e reduzindo a necessidade de manutenção das edificações.

De forma geral, as pesquisas em materiais bio-inspirados ou bio-miméticos têm como objetivo compreender mecanismos e estruturas de seres vivos e criar tecnologias inovadoras a partir dessa compreensão. Existem, de fato, muitas oportunidades para aplicarmos lições do mundo biológico na construção: crescimento e adaptação funcional; estruturação hierárquica; reparação de danos e auto-regeneração. Estas e outras propriedades dos materiais biológicos estão sendo estudados e transformados em materiais para aplicações na engenharia desde produtos até partes de edificações.

As propriedades químicas e físicas dos materiais em escala nanométrica também permitem novas aplicações, desde o aprimoramento da resistência estrutural e conservação de energia a propriedades antimicrobianas e superfícies autolimpantes. Conseqüentemente, os nanomateriais fabricados e nanocompósitos estão sendo considerados para vários usos nas indústrias de construção e infraestrutura relacionada. Novas nanotecnologias estão prontas para revolucionar o mundo.

Superfícies excepcionalmente endurecidas, superfícies com autolimpeza e superfícies que mudam de cor dinamicamente são apenas alguns exemplos do que é possível com a pintura de nanopartículas. Podemos imaginar casas no futuro que nunca estarão sujas, terão resistência a mofo, bolor e outras forças destrutivas e que podem mudar de cor ao sabor do dono.

Combinados, materiais bio-inspirados e nanomateriais apresentam uma fronteira promissora que deverá transformar como as habitações são projetadas, construídas, utilizadas e mantidas no futuro. Sustentabilidade, eficiência energética, capacidades regenerativas e automanutenção estão entre os benefícios que estes novos materiais irão incorporar às habitações do futuro.



Instalações e Equipamentos

Novas tecnologias e inovações tem introduzido possibilidades de transformações radicais nas instalações e equipamentos utilizados nas construções. Instalações elétricas sem fio permitem que equipamentos elétricos funcionem com o uso de baterias que se auto-carregam sob demanda, sem conexão física com tomadas. Além disso, novos equipamentos como os elevadores com deslocamento magnético sem cabos, permitem a movimentação para cima e para baixo tanto quando para os lados.

Esses sinais apontam para potenciais transformações tanto nos processos construtivos quanto nos usos possíveis das habitações e dos equipamentos que incorporem essas inovações.

Sem a necessidade de instalações com fios, materiais e sistemas construtivos novos serão incorporados à construção, assim como novas profissões deverão surgir para cuidar de um novo tipo de instalação elétrica. A incorporação de eletricidade sem fio também vai abrir possibilidade do surgimento de aparelhos domésticos mais autônomos e inteligentes, como robôs domésticos que terão maior flexibilidade de movimento com a recarga automática de energia.

Os elevadores sem cabo possuem flexibilidade similar, potencializando um novo tipo de mobilidade em habitações prediais e racionalizando o uso do

espaço construtivo uma vez que um mesmo poço pode ser utilizado por diversas cabines.

A partir desse tipo de solução, transformações ainda mais radicais podem surgir. Veículos autônomos poderão utilizar os poços dos elevadores para “entrar e sair” de casa, conduzindo pessoas ou realizando entregas de produtos.

A combinação de sistemas mais autônomos e flexíveis, possibilitada pelas instalações sem, com os deslocamentos sem cabo permitidos pelos novos elevadores abrirá inúmeras possibilidades. Por exemplo, idosos e pessoas com necessidades especiais poderão ter o seu transporte pessoal chegando diretamente em sua residência, interagindo com seu robô de cuidado pessoal e, dessa forma, aumentando a mobilidade e o cuidado de forma personalizada e autônoma.

Esses sistemas de deslocamento multidirecional também se conectarão com pontos de aterrissagem de drones de entrega de produtos e mercadorias. Dessa forma, pedidos de compra poderão ser entregues diretamente para dispensas e geladeiras inteligentes e autônomas, a partir de transportes aéreos ou terrestres autônomos.

A construção de habitações no futuro onde estes sinais se consolidam em soluções de mercado será radicalmente transformada. Novos fatores deverão ser considerados deste o projeto até a manutenção dessas novas habitações. Por exemplo, segurança dos acessos de veículos autônomos através dos novos sistemas de mobilidade é um problema complexo que deverá ser tratado no futuro.



Energia Solar Ubíqua

O consumo de energia para manter as atividades de uma casa é um item central na busca por habitações mais sustentáveis e com baixos custos de manutenção. A energia solar tem aparecido com potencial solução para habitações capazes de produzir ao mesmo tempo que consomem energia. Em um futuro não muito distante, será comum a existência de construções autossustentáveis em energia com a utilização de geração solar, possivelmente combinada com outras formas sustentáveis de geração.

Novos materiais capazes de geração de energia elétrica a partir da solar estão criando novas alternativas para a construção. Pesquisadores da Universidade Estadual de Michigan, nos Estados Unidos, desenvolveram um concentrador solar luminescente transparente que pode ser aplicado em qualquer superfície transparente e obter energia solar sem afetar a vista exterior. De forma semelhante, Cientistas do National Renewable Energy Laboratory (NREL) do Departamento de Energia dos EUA desenvolveram janelas termocromáticas capazes de converter a luz solar em eletricidade com alta eficiência, além de proteger da claridade externa.

Alguns produtos inovadores na área de geração solar já saíram dos laboratórios e estão sendo comercializados. A empresa americana TESLA fabrica e comercializa telhas que geram energia solar e tem a aparência semelhante a das telhas comuns de cerâmica. Essa telhas tem resistência maior que as telhas comuns e são capazes de gerar energia elétrica sem a necessidade da instalação de painéis solares convencionais.

A aplicação destas e outras tecnologias poderá aumentar a eficiência e autonomia energética das residências por meio da captação solar de energia pelas janelas, claraboias, vidros e qualquer outra superfície. Isso permitirá a redução de fios espalhados pela casa, novos tipos de sistemas elétricos e possivelmente novos processos de construção.

Imaginando Novas Possibilidades

Quando olhamos para o conjunto de sinais e seus agrupamentos, detalhados na seção anterior, podemos imaginar novas possibilidades que surgem na interação entres eles. Estas novas possibilidades apontam para transformações mais profundas que dificilmente são visualizadas quando analisamos os agrupamentos de sinais de forma isolada. Desta forma, procuramos por novas possibilidades na interação dos sinais nas duas dimensões descritas na seção anterior: Novas Habitações e seus Entornos; Construção de Habitações.

Novas Possibilidades das Novas Habitações e seus Entornos

Cinco grandes transformações surgem como novas possibilidades na interação dos agrupamentos de sinais associados às novas habitações e seus entornos. Ao conjunto dessas transformações foi dado o nome de “Espaços Colaborativos Sustentáveis” (Figura 3).

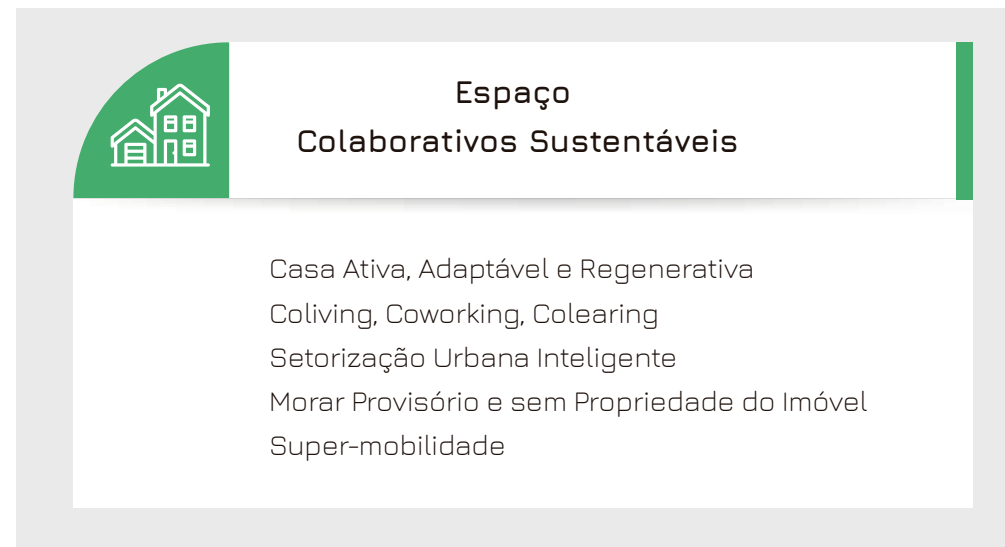


Figura 3: As Transformações na Habitação e seus Entornos

As novas possibilidades estruturam uma narrativa dinâmica e capaz de engajar diversos atores na construção dos elementos que podem dar vida e viabilidade a essas possibilidades. Esta narrativa é apresentada a seguir.



Espaços Colaborativos Sustentáveis

Casa Ativa, Adaptável e Regenerativa

Elemento central das grandes transformações associadas aos espaços colaborativos sustentáveis é a própria unidade habitacional. A habitação nesses espaços é ativa, adaptável e regenerativa.

Ativa porque responde aos estímulos e às necessidades de seus habitantes bem como dos elementos do entorno imediato e distante. A casa ativa está conectada à cidade inteligente e a outras casas ativas ao seu redor. Em um cenário associado ao consumo e geração de energia, um conjunto de casas em um espaço coletivo pode decidir como produzir e compartilhar energia de seus painéis solares entre si, ou vender esse energia para a cidade, baseando a decisão nos padrões de consumo de seus habitantes e dos preços da energia negociados no grid da cidade inteligente.

Adaptável porque é capaz de evoluir e mudar suas funções e usos junto com seus habitantes e com as demandas e necessidades do seu entorno e da cidade. Tecnologias específicas deverão viabilizar a capacidade de adaptação ao ambiente, tais como materiais de mudança de fase que são capazes de armazenar e liberar grandes quantidades de energia, mudando de sólido para líquido. Assim, janelas podem mudar de refletores para absorvedores de calor e manter o equilíbrio da temperatura e luminosidade interna. De forma semelhante, revestimentos que mudam de cor por estímulo externo podem ser “programados” para se adaptar ao humor dos moradores.

Regenerativa porque tem como função também melhorar o ambiente ao seu redor, por exemplo com a restauração da hidrologia natural de um local ou a preservação da vida selvagem e do habitat das plantas. A casa regenerativa é integrada ao ambiente natural e projetada para melhorar o seu entorno. As habitações regenerativas não apenas produzem toda a sua própria energia, capturam e tratam toda a água, mas também são projetadas e operadas para ter um impacto positivo no ambiente, incluindo a reparação dos ecossistemas do entorno. Isso pode se dar através da: produção de mais energia do que a casa consome e o compartilhamento do excesso para o entorno imediato ou para a própria cidade; criação de oportunidades para a agricultura urbana, como cultivar alimentos em um telhado verde; recarga de sistemas de águas subterrâneas ou a criação de ecossistemas para espécies locais cujos nichos foram perdidos, danificados ou destruídos.

Morar Provisório e sem Propriedade do Imóvel

Esse novo conceito de habitação, estimulará o surgimento de novos modelos de propriedade e dará suporte ao surgimento de uma cultura de morar provisório e de “habitação como serviço”. A combinação de tecnologias das casas adaptativas com modelos de propriedade inovadores abrirá possibilidade de uma nova relação com a posse de uma habitação.

A “casa na nuvem” deverá surgir como um conceito no qual a inteligência e a personalização de uma habitação estará configurada e armazenada na nuvem de informações, podendo ser utilizada em qualquer lugar para reconfigurar e personalizar uma moradia. Assim, ao alugar uma habitação do futuro, o usuário poderá enviar antecipadamente a configuração da sua casa a partir da rede e ter o ambiente configurado para ser exatamente

igual a sua casa quando iniciar o seu aluguel.

Essa transformação se viabilizará com construções adaptativas e com novos tipos de equipamentos, instalações, acabamentos e móveis que são capazes de se auto-reconfigurar. Assim, a casa vai acompanhar seu dono para onde ele ou ela for, permitindo que o apego afetivo pelos elementos de uma moradia possam ser mantidos em mudanças constantes que este novo modelo de “habitação como serviço” irá viabilizar.

Coliving, Coworking, Colearning

As novas habitações ativas, adaptáveis, regenerativas combinada com uma cultura de morar provisório dá suporte ao surgimento de novas formas integradas de coliving, coworking e colearning, promovendo maior interação social e, ao mesmo tempo, preservando a individualidade de seus habitantes. Muitos espaços colaborativos sustentáveis darão suporte ao coliving, coworking e colearning.

Coliving é um conceito derivado do cohousing surgido na Dinamarca nos anos 1960, no qual pessoas morando em suas próprias casas compartilhavam espaços comuns como jardins, piscinas ou quintais. Coliving leva esse conceito para um ambiente onde pessoas alugam espaços individualizados, que podem ser desde uma pequena suíte até um apartamento completo, e convivem em áreas comuns. Ambientes de coliving permitem o compartilhamento e uso eficiente de recursos e espaços, ao mesmo tempo em que atendem às necessidades pessoais e familiares de seus moradores. O objetivo é criar um ambiente doméstico que inspire e capacite seus residentes a serem co-criadores e participantes ativos no mundo ao seu redor. Em um espaço de coliving, os residentes se unem em torno de um interesse comum para gerenciar colaborativamente um espaço, compartilhar recursos e coordenar atividades que contribuem criativa e intelectualmente para o mundo ao seu redor.

Ambientes de coliving estão intimamente ligados à espaços de coworking. Este estilo trabalho envolve um local compartilhado, geralmente um escritório, e atividades independentes. Coworking é um espaço para indivíduos e grupos que valorizam inovação, criatividade, troca de experiências. A dinâmica destas trocas permite o desenvolvimento de redes de contato e de trabalho.

Viver e trabalhar em espaços compartilhados além de representar usos

mais racionais de recursos, espaço físico e tempo, abre possibilidades para a educação compartilhada, ou colearning. Esse paradigma de aprendizagem é baseado em um modelo em que o conhecimento é criado em uma comunidade cujos membros estão ativamente em interação, compartilhando experiência e assumindo papéis distintos e assimétricos.

Os novos espaços habitacionais do futuro, colaborativos e sustentáveis, integrarão as experiências de cohousing/coliving, coworking e colearning, levando as experiências de colaboração e socialização para novos patamares. Habitações adaptativas, regenerativas e sustentáveis serão o núcleo individual e familiar desses espaços que compartilharão recurso de forma inteligente e automatizada. Nesses novos espaços, surgirá uma nova sociologia das interações entre seres inteligentes naturais e artificiais que ainda precisa ser estudada e compreendida.

Setorialização Urbana Inteligente

Os espaços colaborativos sustentáveis surgirão integrados à uma setorialização urbana mais inteligente e sistêmica, que compreenderá as necessidades coletivas e individuais como elementos dinâmicos da vida dos espaços urbanos. Essa forma de setorialização será suportada pelas redes de informações massivas das cidades inteligentes baseadas na Internet das Coisas (IoT). Construções ativas, adaptativas e regenerativas tornarão a setorialização urbana dinâmica, reconfigurável e adaptável.

Super-mobilidade

Assim, surgirá também um modelo de super-mobilidade das pessoas e dos equipamentos autônomos em função de novos modelos de propriedade e da capacidade de adaptação das habitações aos usos de seus “donos temporários”. Essa super-mobilidade será suportada pela existência de espaços de coliving, coworking e colearning integrados, adaptativos e programáveis, capazes de se reconfigurarem para atender às necessidade de seus residentes.

Novas Possibilidades da Construção de Habitações

Para que essas novas habitações e seus espaços colaborativos sustentáveis sejam produzidos, inovações deverão ser incorporadas nos processos, tecnologias, materiais e equipamentos utilizados na sua construção. Chamamos as transformações associadas à construção de habitações de Construção 5.0, como uma alusão a uma industrialização radical do setor de construção de habitações suportada por automação, impressão 3D e 4D, modularização e introdução de novos materiais, tipos de instalações e equipamentos. Três grandes transformações devem acontecer na Construção 5.0, ilustradas na Figura 4.

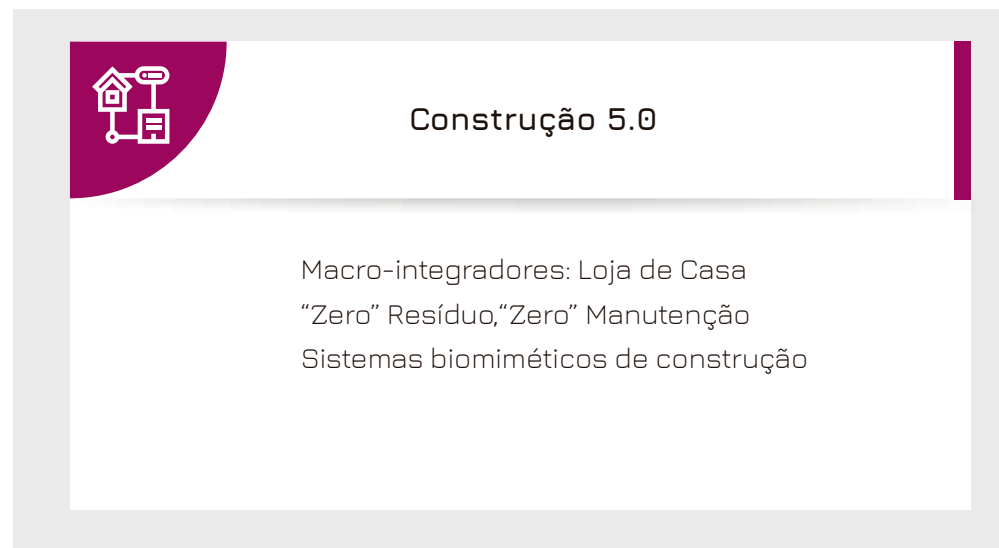


Figura 4: As Transformações da Construção 5.0

Estas novas combinações e possibilidades também estruturam uma narrativa relacionado à construção de habitações no futuro, descrita a seguir.



Construção 5.0

Macro-integradores: Loja de Casa

A Construção 5.0 fará surgir um novo modelo de produção e fornecimento de habitações com o aparecimento de macro-integradores que se utilizarão das inovações na modularização e industrialização da

construção para fornecer habitações adaptativas, regenerativas e sustentáveis em tempo muito curto.

Nas “lojas de casa”, será possível escolher designs pré-concebidos de forma semelhante ao que ocorre hoje na compra de um carro. Elementos opcionais e diferentes modelos fornecerão flexibilidade e customização, que serão suportadas pela utilização de materiais adaptativos e de impressão 3D na fabricação. Lojas de casa também oferecerão projetos individualizados, que serão desenvolvidos de forma integrada desde o design até a entrega da habitação para seus moradores.

Sistemas biomiméticos de construção

A combinação dos novos processos construtivos com materiais e sistemas biomiméticos dará suporte ao aumento de flexibilidade e funcionalidade das construções, bem como reduções radicais na produção de resíduos e na necessidade de manutenção das novas habitações. Novos materiais serão utilizados nas impressoras 3D de construções desde suas estruturas até os acabamentos. Materiais biomiméticos e com incorporação de nanotecnologias produziram habitações mais sustentáveis, com capacidades adaptativas e regenerativas.

A incorporação desses novos materiais na construção e nos equipamentos das habitações será a base para a adaptação de usos e funções. Materiais reprogramáveis, como pinturas que mudam de cor ou janelas que respondem à luz e calor externos, tornarão possível a reconfiguração dos espaços necessária ao conceito da casa programável ou casa na nuvem.

“Zero” Resíduo / “Zero” Manutenção

A combinação de novos materiais, construção modular e automatização da construção, com o uso intensivo de robótica, impressão 3D e materiais auto-regenerativos, fará surgir uma construção de habitações que não produz resíduo e cujo produto final dispensará os processos tradicionais de manutenção. Manutenção se transformará em “alimentar” os materiais biomiméticos de

forma semelhante ao que fazemos com plantas no jardim. Esses materiais poderão absorver CO2 e outros rejeitos, para transformá-los em componentes que auxiliam na sua auto-regeneração, que podem ser

transformados em energia ou simplesmente devolvidos para o meio-ambiente.

04 Duas Curvas de Mudanças

“A maioria das pessoas vê o futuro no presente, acontecendo ao seu redor. Se você puder estabelecer um ponto de vista no futuro olhando para o presente, você pode estruturar suas respostas com bastante antecedência.”

Mike Liebhold,
Distinguished Fellow, IFTF

Em qualquer momento do tempo, quando olhamos para o futuro de uma tecnologia ou um setor, estamos diante de duas curvas de transformações, ilustradas na Figura 5.



Figura 5: Duas Curvas de Mudanças

A primeira curva explica como elementos dominantes no presente entram em decadência, perdendo sua posição de dominância no futuro. A segunda curva descreve a ascensão das inovações radicais e grandes transformações, encontradas nos sinais de mudanças, até se tornarem dominantes no futuro.

Na primeira curva, o futuro é povoado por ativos residuais que ainda sobrevivem, mas que deixaram de ser dominantes. Esses ativos residuais fazem parte das organizações, empresas e, de forma geral, da parte da Sociedade que não aderiu às transformações apontadas nos sinais de mudança, ficando no passado.

Na segunda curva, o futuro é povoado pelas pessoas, empresas e organizações que abraçaram as mudanças e “surfaram” na onda das transformações, se tornando os elementos dominantes no futuro. Exemplos desses elementos do futuro já estão entre nós hoje e são visíveis nos sinais de mudanças.

As Duas Curvas de Mudanças apresentam possibilidades de estratégias para navegar na direção do futuro. Ao escolher a trajetória dos ativos dominantes do presente, a Primeira Curva mostra quais serão os ativos residuais com os quais poderemos trabalhar no futuro. A escolha pela trajetória da Segunda Curva implica em estratégias para saltar da Primeira Curva para a Segunda no momento certo.

A Primeira Curva da Construção de Habitações

A Figura 6 ilustra as transformações associadas à Primeira Curva de Mudança. No presente, construções tradicionais robustas atendem à um mercado consumidor pouco exigente. As empresas do setor possuem baixa produtividade e incorporam inovações de forma lenta e isolada. No canteiro de obras, os altos índices de desperdício causam uma grande geração de resíduos e retrabalho. A mão-de-obra tem qualificação baixa, contribuindo para os baixos indicadores de produtividade.

Esta situação é, em parte, causada pelo protecionismo e isolamento do setor de outros mercados. Além disso, o foco das políticas habitacionais são quase que exclusivamente nas habitações de interesse social que, tradicionalmente, demandam pouca inovação.

No futuro, a Primeira Curva mostra os ativos que sobreviverão, mesmo deixando de ter uma posição de dominância. Empresas que se manterão ligadas a esses ativos ainda encontrarão mercado para habitações tradicionais. Mesmo nesse mercado, empresas deverão ter sua produtividade melhorada de forma incremental com a incorporação de melhores técnicas de gestão e com a qualificação da mão-de-obra tradicional.

Nessas empresas, os canteiros de obras ainda serão tradicionais com baixa automação, mas passarão por otimizações para dar suporte a ganhos de produtividade e redução de acidentes de trabalho. Neste contexto, surgirão oportunidades para uma indústria de tratamento e reciclagem de rejeitos da construção tradicional.



Figura 6: A Primeira Curva da Construção de Habitações

A Segunda Curva das Grandes Transformações

As grandes transformações da Segunda Curva acontecerão nas duas dimensões descritas na análise de sinais de mudança.

Na dimensão da Habitação e seu Entorno, os sinais de mudança se consolidarão nos elementos que compõem os Espaços Coletivos Sustentáveis (Figura 7). Tendo a Casa Ativa, Adaptável e Regenerativa como

seu núcleo, esses espaços darão suporte ao coliving, coworking e colearning de forma integrada. A adaptabilidade das moradias e uma atitude positiva para a colaboração farão surgir uma cultura de morar sem propriedade do imóvel. Esses espaços irão interagir com uma cidade mais inteligente na sua setorialização, nos serviços oferecidos e na mobilidade urbana.



Figura 7: A Segunda Curva da Habitação e seu Entorno

A Figura 8 ilustra as rotas de transformações que ligam os agrupamentos de sinais de mudanças aos elementos que irão compor os Espaços Colaborativos Sustentáveis no futuro. Estas rotas mostram mais

detalhadamente como as combinações de sinais do presente estão direcionando mudanças e moldando o futuro da habitação e seus entornos no futuro.

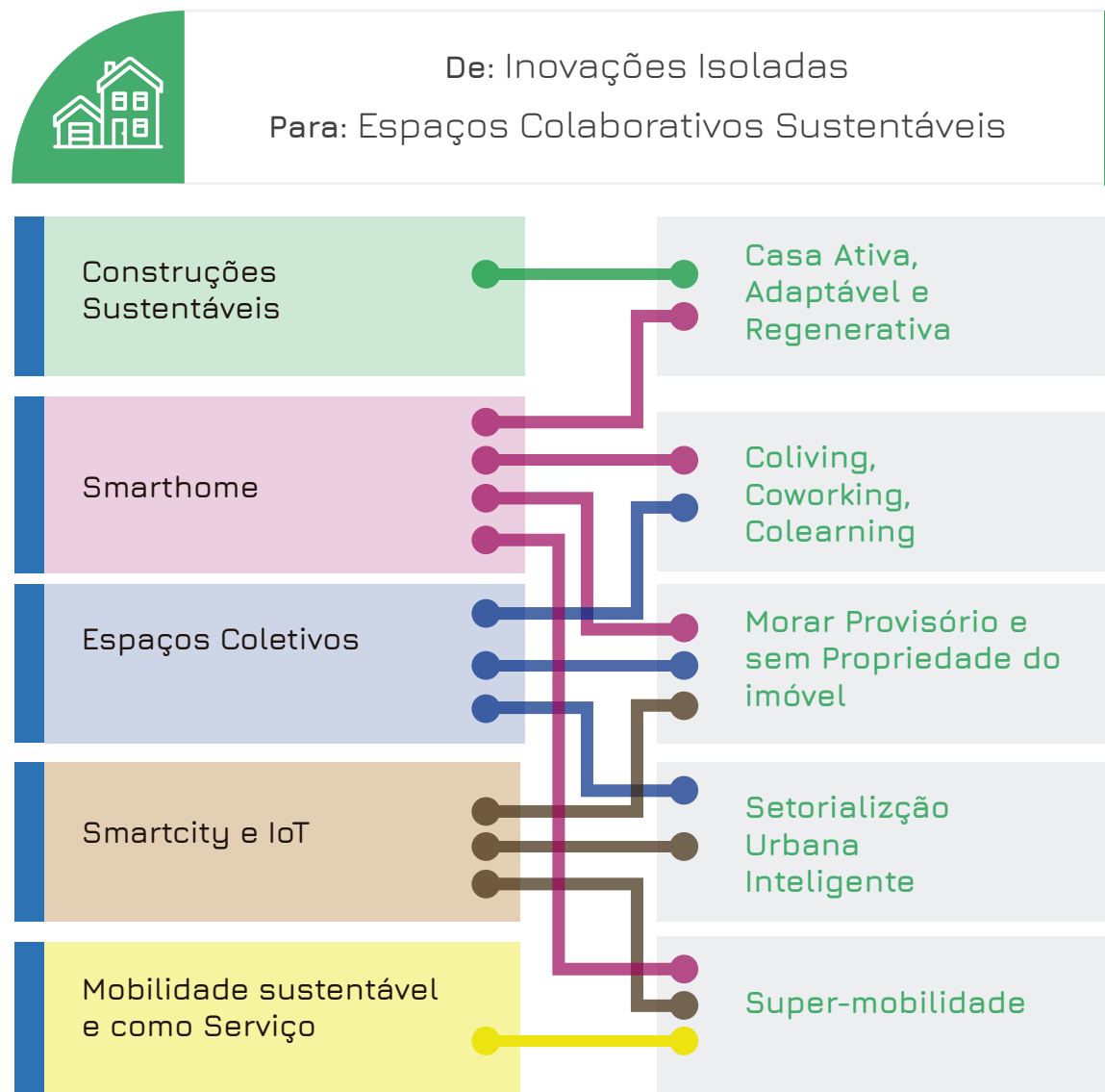


Figura 8: As Rotas de Transformação da Habitação e seus Entornos

Na dimensão da Construção de Habitações, as inovações presentes nos sinais de mudança se consolidarão em uma indústria da construção com

altíssimos níveis de automação e modularização, que incorpora novos materiais e produz com níveis de resíduos próximos de zero (Figura 9).



Figura 9: A Segunda Curva da Construção de Habitações

A Figura 10 ilustra as rotas de transformações que ligam os agrupamentos de sinais de mudanças aos elementos que irão compor a Construção 5.0 no futuro. Consistente com o conceito desenvolvido na análise de sinais, Macro-integradores surgirão na confluência de todas as grandes

mudanças previstas nos sinais. De forma semelhante, atingir construções com “Zero” Resíduo e Manutenção depende da confluência e integração das inovações de todos os agrupamentos de sinais.

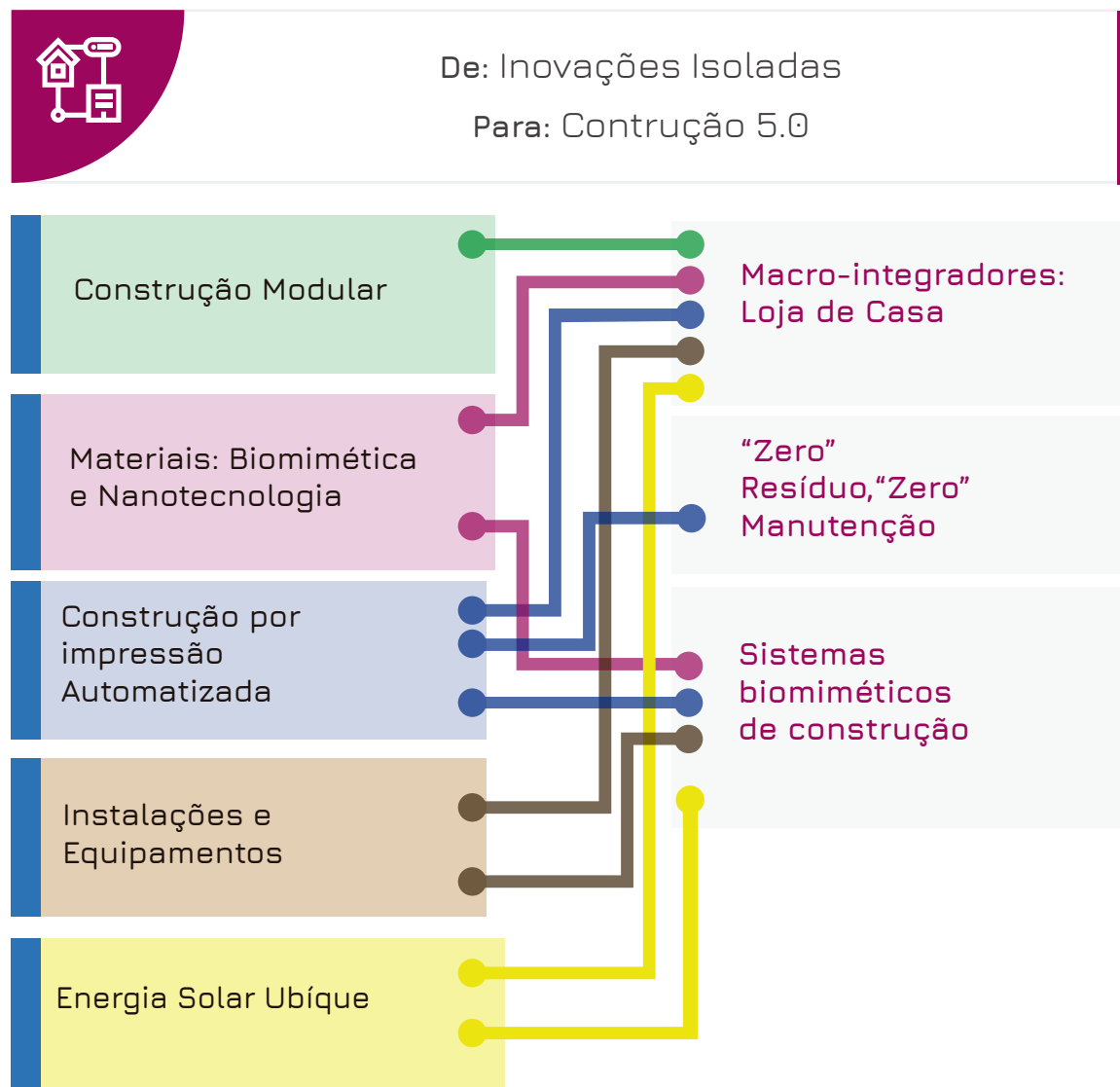


Figura 10: As Rotas de Transformações da Construção de Habitações

No futuro da Segunda Curva de Transformações, a demanda exigente por maior sustentabilidade e adaptabilidade das moradias será atendida por uma nova indústria da construção que ainda não existe hoje. Nesse futuro, macro-integradores serão os novos negócios que produzirão as casas ativas, adaptáveis e regenerativas (Figura 11).

As duas curvas de mudanças apresentam os desafios e possibilidades estratégicas para todos os atores atuantes no setor. Atores dominantes do

presente, que vivem no topo de primeira curva, podem visualizar as escolhas estratégicas de permanecer na primeira curva ou saltar para o topo da segunda curva. Atores emergentes podem visualizar o desafio de consolidar as inovações que estão no início da segunda curva para uma posição de liderança no futuro. Estas escolhas serão tratadas no restante deste trabalho.



Figura 11: A Segunda Curva de Transformações da Habitação

05 Construindo Cenários

Cenários descrevem futuros possíveis. Quando construímos cenários, procuramos analisar possibilidades de combinações de várias incertezas no futuro. Assim, estamos buscando respostas para a pergunta “E se?” e com isso desenvolver narrativas vivas e mobilizadoras das possibilidades de transformações que podem ocorrer no futuro.

O desenvolvimento dos cenários do futuro da construção de habitações teve como ponto de partida a análise de sinais de mudança e os forecasts que apontam para as grandes transformações que estão criando os Entornos Colaborativos Sustentáveis e a Construção 5.0. Assim, a construção dos cenários tem como pressuposto o desenvolvimento, no mundo, dos elementos da Segunda Curva de Mudanças, que potencialmente acontecerá em velocidade e amplitude diferentes nos diversos países e regiões.

Portanto, a desenvolvimento de cenários investigou os futuros possíveis da construção de habitações no Brasil, em 2030, tendo como pressupostos os elementos descritos nas grandes transformações apontadas pelos sinais de mudança. Ou seja, os cenários buscam responder a seguinte indagação:

Considerando que essas transformações estarão acontecendo em diversos locais do mundo, quais são as possibilidades de transformações que o setor Brasileiro da construção de habitações pode esperar para o seu futuro?

Identificando Tendências e Incertezas

Os cenários do futuro da construção de habitações em 2030 foram desenvolvidos a partir da definição dos fatores capazes de moldar o futuro da construção de habitações no Brasil até 2030. Esses fatores foram

“ Cenários são histórias. São obras de arte e não análises científicas. A confiabilidade (de seu conteúdo) é menos importante do que os tipos de conversas e decisões que eles desencadeiam.”

Arie de Geus,
Ex-chefe de Planejamento Estratégico da Shell

classificados em dois tipos:

Tendências Irreversíveis: são fatores ou variáveis que possuem um comportamento previsível até 2030. As tendências se comportam de forma linear, apresentando poucas possibilidades de mudanças radicais. Por exemplo, o “Envelhecimento da População” foi considerada uma tendência irreversível no horizonte até 2030.

Na oficina de construção de cenários, os participantes identificaram 25 tendências que posteriormente foram agrupadas em duas categorias. A categoria Oferta agrupa as tendências do setor enquanto ofertante de soluções e tecnologias, enquanto Demanda agrupa as tendências associadas ao comportamento do mercado no futuro. Foram classificadas 14 tendências como Oferta e 11 como Demanda, com cada categoria dividida em 4 subcategorias (Figura 12).



Figura 12: Tendências Irreversíveis do Futuro da Habitação

Incertezas Críticas: são fatores ou variáveis cujo comportamento é imprevisível no horizonte dos cenários. Tipicamente, uma incerteza pode assumir valores extremos opostos com probabilidades de ocorrência muito parecidas, cada extremo afetando o futuro de forma diferente. Por exemplo, a “Cultura do Setor (da Construção) para a Inovação” foi considerada uma incerteza no horizonte até 2030.

Na oficina de construção de cenários, os participantes identificaram 22 incertezas agrupadas em três categorias. Oferta e Demanda (como para as tendências) e a categoria de Política e Regulação. Foram classificadas 8 incertezas como Política e Regulação, sendo 7 associadas às políticas habitacionais. Na categoria Demanda foram classificadas 11 incertezas e 3 como Oferta (Figura 13).

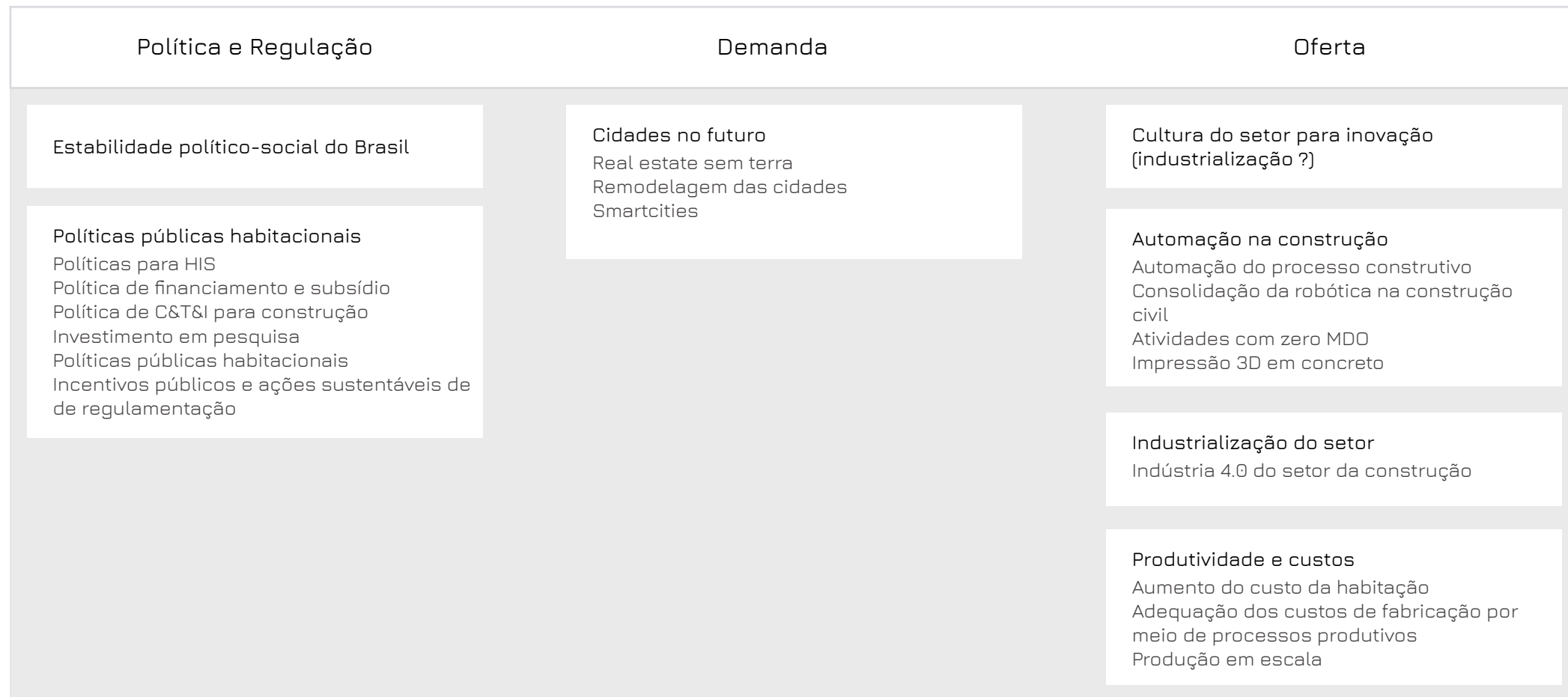


Figura 13: Incertezas Críticas do Futuro da Habitação

Alguns fatores associados à capacidade de oferta inovadora do setor de habitação foram classificados como tendências e incertezas (Figura 14).

A análise dos diálogos ocorridos entre os participantes da oficina de construção de cenários apontam que estas visões são complementares, não necessariamente contraditórias, explicando possíveis inconsistências. Enquanto existe uma compreensão de que a automação e a industrialização é uma tendência global na construção de habitações, também existe um entendimento que o grau de adoção da automação e o nível de abrangência da industrialização no setor no Brasil, principalmente no horizonte de 10 anos no futuro, é uma incerteza. De fato, esta incerteza

está fortemente relacionada com a incerteza sobre a “Cultura do Setor para a Inovação”.

Portanto, a análise de tendências e incertezas é consistente com a análise das grandes transformações apontadas pelos sinais de mudanças. As transformações da Segunda Curva de Mudanças foram consideradas pelos participantes do projeto como tendências irreversíveis no cenário global. Porém, em função da incerteza sobre o comportamento e cultura de inovação do setor no Brasil, a incorporação dessas transformações no setor brasileiro foi considerada uma incerteza.

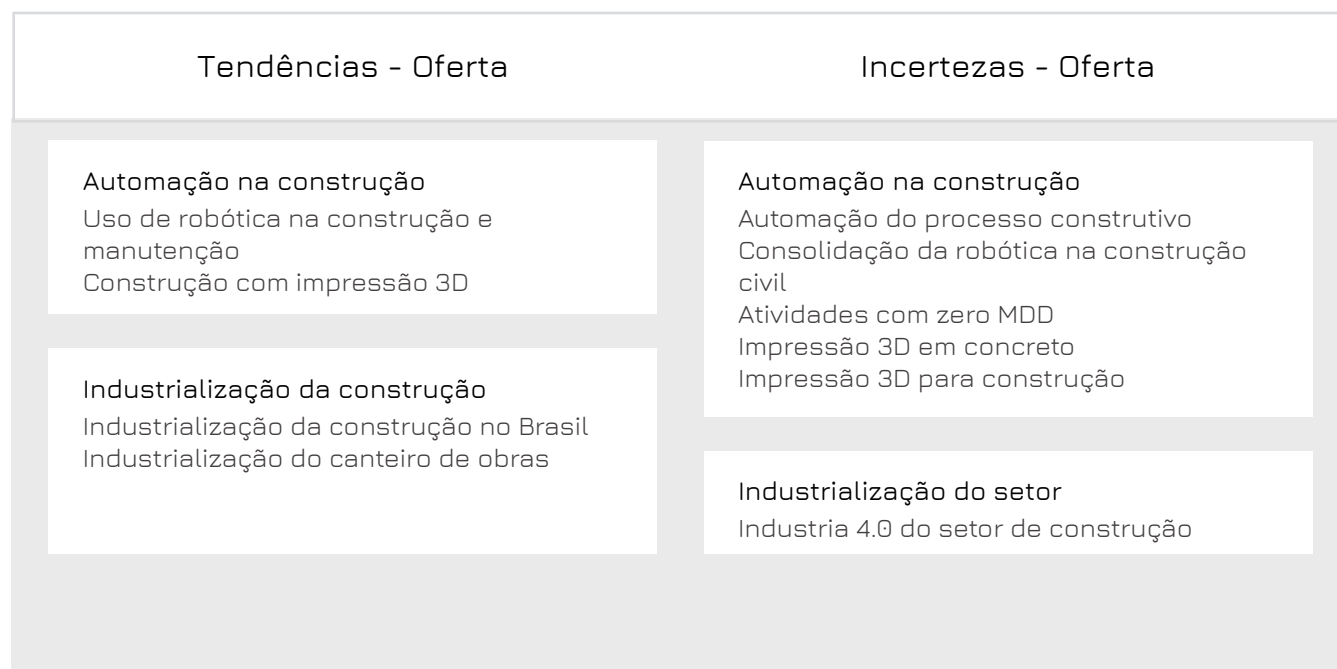


Figura 14: Fatores Considerados como Tendências e Incertezas

Quatro Cenários da Construção de Habitações em 2030

A construção dos cenários foi feita com a escolha de duas incertezas consideradas críticas ou mais impactantes para o futuro do setor no horizonte até 2030. Foram escolhidas as incertezas descritas na Figura 15 e os seus valores extremos foram discutidos e detalhados.

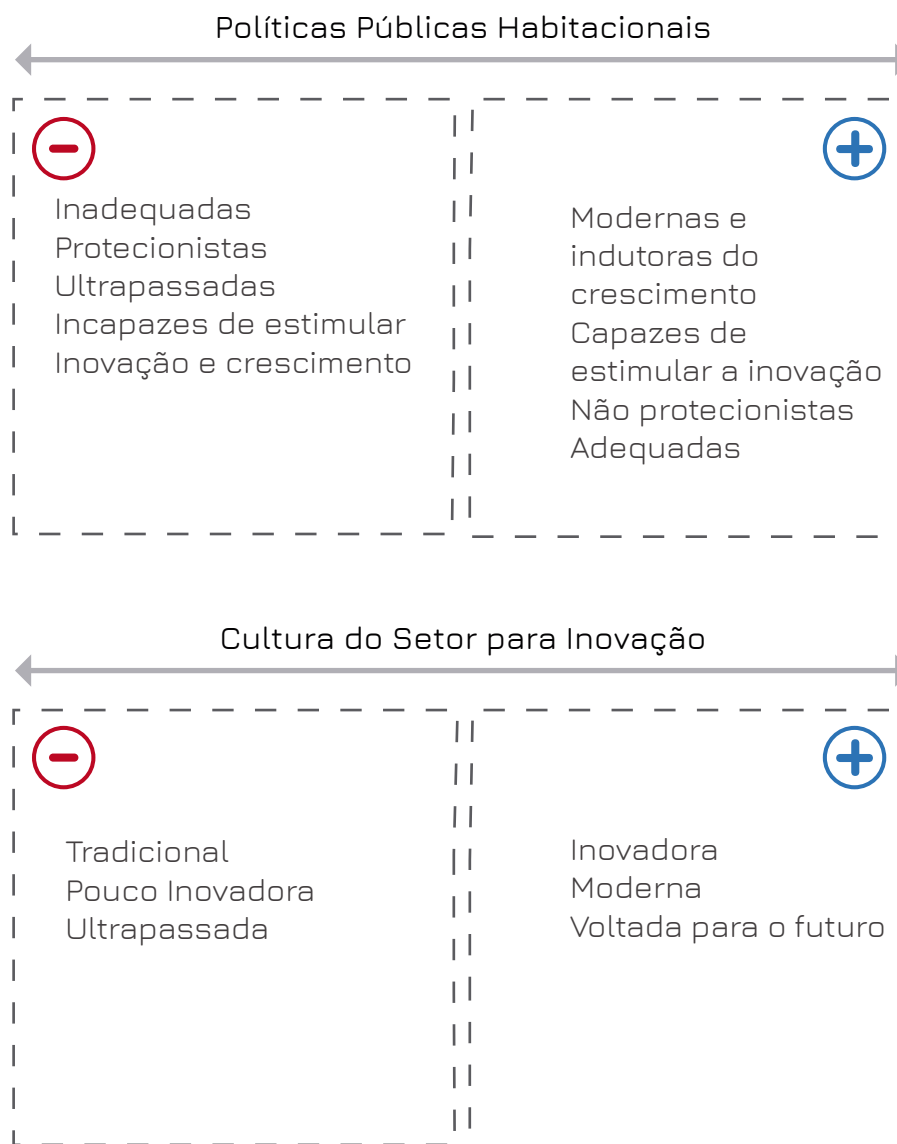


Figura 15: Incertezas Críticas para o Setor de Construção de Habitações

As incertezas críticas escolhidas foram consideradas como independentes no sentido de que variações em uma incerteza tem pouco ou nenhum efeito direto sobre a outra incerteza. Portanto, ao

colocarmos as incertezas em eixos ortogonais, criamos quadrantes em que cada um representa um cenário possível definido pelos valores das incertezas em cada quadrante (Figura 16).

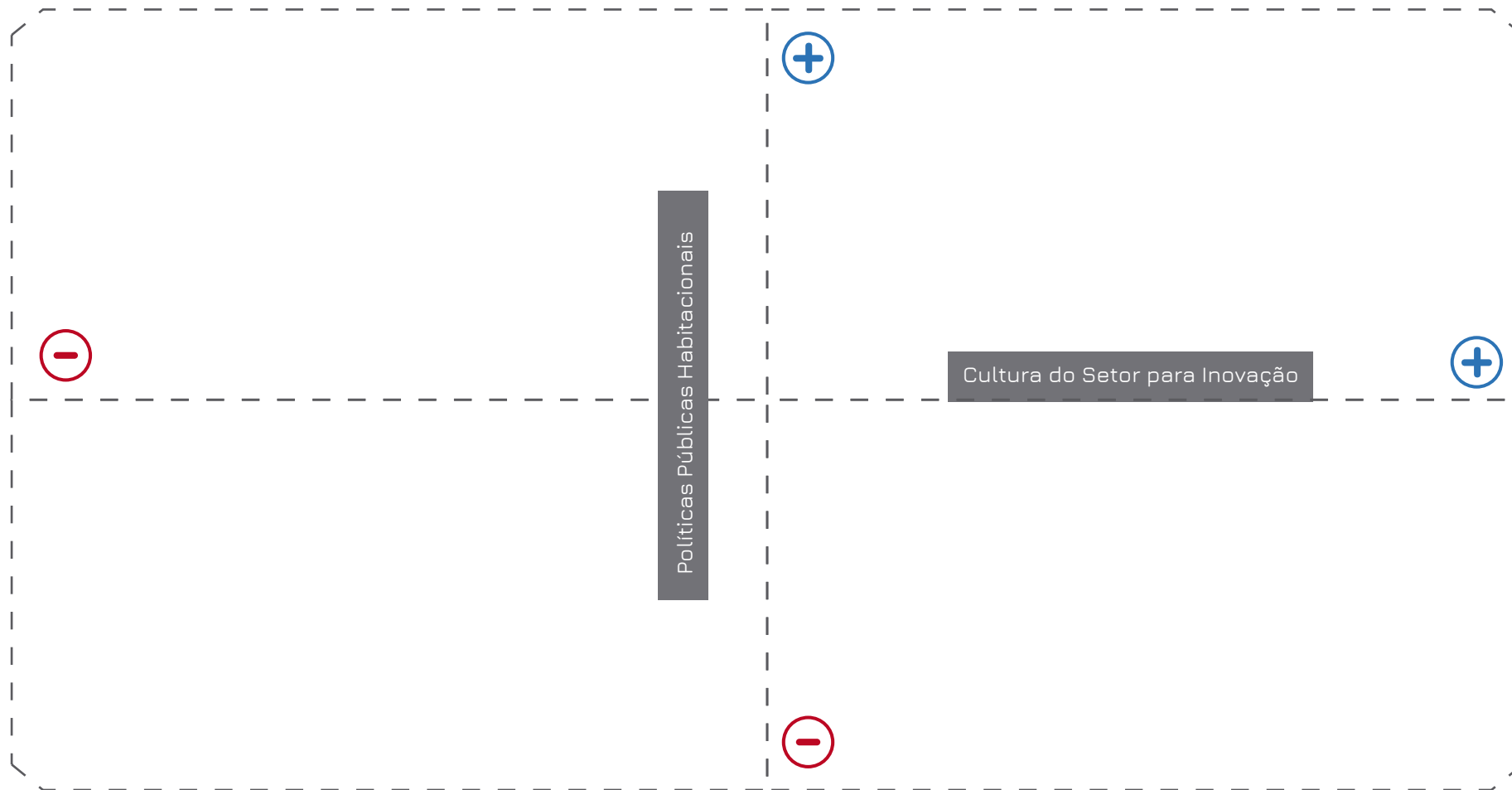


Figura 16: Quadrantes Surgidos da Combinação das Incertezas Críticas

Estes quatro cenários representam configurações arquetípicas que dão significado e expressam a síntese de cada futuro potencial. Esses arquétipos foram desenvolvidos pelo Prof. Jim Dator, na

Universidade do Havaí, e descrevem os significados universais dos cenários de futuro (Figura 17).

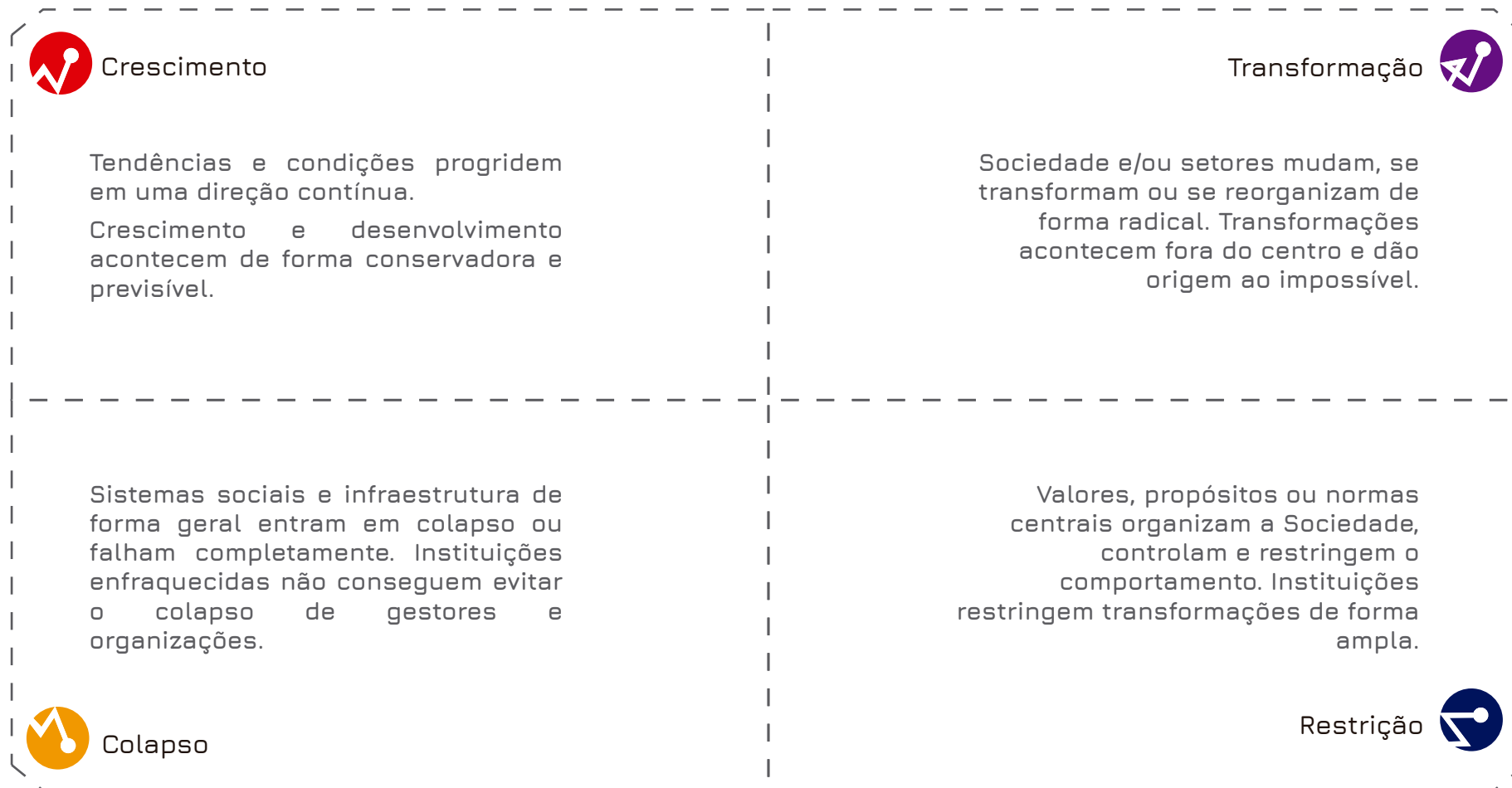


Figura 17: Arquétipos dos Cenários de Futuro

Cada cenário criado na combinação das incertezas críticas foi associado ao seu arquétipo mais representativo. Finalmente, a cada cenário foi dado um nome que representa o encontro dos valores

das incertezas no cenário, com o objetivo de criar uma imagem significativa e mobilizadora em relação a cada futuro possível (Figura 18).

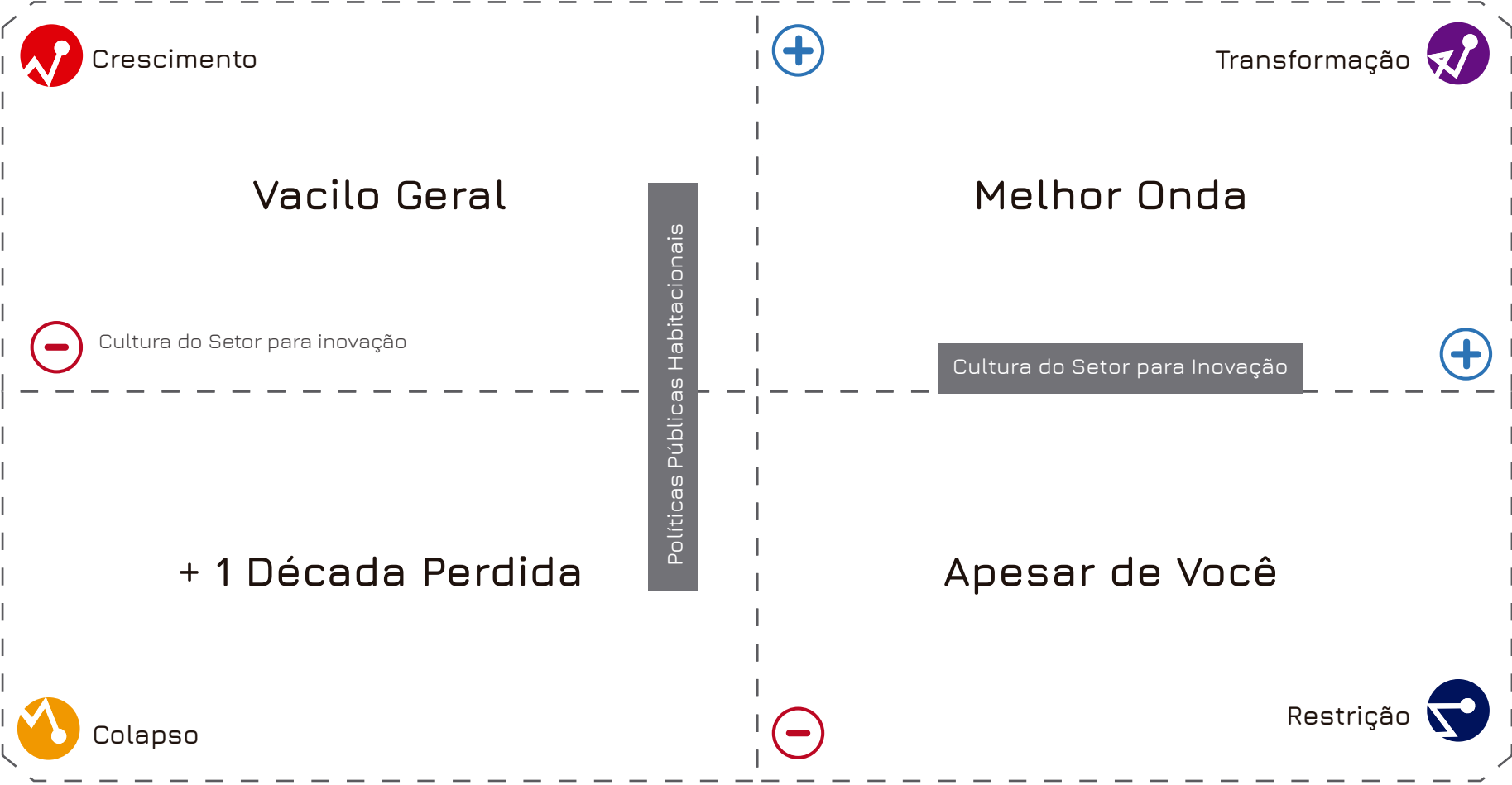


Figura 18: Cenários de Futuro da Construção de Habitações no Brasil



Melhor Onda

Políticas públicas adequadas e um setor inovador criaram as melhores condições para “surfear” nas grandes transformações da Segunda Onda de Mudanças.

Pressupostos do Cenário:

- Crescimento econômico
- Inovação incorporada na agenda político-econômica
- Desenvolvimento tecnológico e inovação interna competitiva
- Demanda por inovações sustentáveis no mercado nacional
- Concorrência internacional forte
- Automação e industrialização da construção no mundo

Narrativa do Cenário

Em 2018, o setor da construção civil brasileiro, com forte articulação da CBIC e do SENAI, deu início a um projeto de modernização e introdução de inovações na construção sem precedentes no país. Um contexto de crescimento econômico estável aliado à incorporação da inovação na agenda do setor produtivo, criou condições para o surgimento de uma indústria de construção civil moderna, principalmente no setor de construção de habitações.

A modernização de toda a cadeia produtiva foi acompanhada pela implantação de uma política pública moderna que estimulou a competitividade e deu suporte ao surgimento de um mercado sólido e demandante de soluções modernas e inovadoras.

Por volta de 2025, surgiu no Brasil a primeira “loja de casas”, um conceito de produção e entrega de habitações ativas, adaptativas e regenerativas, construídas em tempo mínimo com a aplicação de tecnologias de impressão 3D e robótica intensiva. Esse conceito rapidamente se espalhou no mercado para ser, em 2030, o modelo de negócios dominante, inclusive na construção de habitações de interesse social (setor que hoje conta com políticas de financiamento modernas que permitem a incorporação de inovações que antes somente eram disponíveis nos mercados de luxo).

Assim, habitações ativas, adaptativas e regenerativas em espaços

coletivos sustentáveis passaram a ser produzidas e entregues em tempo recorde com produção quase zero de resíduos. As políticas públicas modernas também influenciaram o planejamento e desenvolvimento das cidades, o que produziu setorializações inteligentes permitindo maior mobilidade e interação entre os cidadãos.

Inovações produzidas pelas instituições de ciência e tecnologia do Brasil foram combinadas às soluções com tecnologias importadas, aumentando a competitividade do setor que conseguiu entrar em diversos mercados na América do Sul. A visão inovadora do setor produtivo aliada às políticas públicas modernas permitiu que hoje o Brasil esteja na **Melhor Onda** com o setor de construção de habitações.



Vacilo Geral

O setor tradicional da construção não incorporou inovações da Segunda Onda e não foi capaz de aproveitar políticas públicas modernas, abrindo espaço para novos empreendedores e competidores internacionais. O setor tradicional vive, em 2030, um crescimento vegetativo utilizando ativos residuais da Primeira Curva de Mudanças.

Pressupostos do Cenário:

- Estabilidade econômica e social
- Demanda por inovações tecnológicas e de negócios
- Inovação externa acessível
- Aumento populacional
- Concorrência internacional
- Automação e industrialização da construção no mundo

Narrativa do Cenário

Apesar dos esforços de articulação e conscientização desenvolvidos por diversas organizações como a CBIC e o SENAI, a grande maioria das empresas do setor da construção de habitações não desenvolveu um cultura voltada para a inovação. Em função disso, o setor não incorporou tecnologias, processos e materiais modernos, mesmo diante das grandes

transformações do setor em outros países e da realidade de custos mais baixos do que o dos métodos tradicionais utilizados pelo setor desde há 10 anos.

Conscientes do seu papel indutor de inovações e buscando atender às demandas crescentes por habitações mais sustentáveis e modernas, o setor público desenvolveu políticas públicas adequadas à modernização do setor de construção de habitações, seguindo padrões e tendências internacionais. Assim, o ambiente de negócios favorável a utilização de novas tecnologias, processos construtivos e materiais adaptativos, aliado a políticas públicas consistentes, criou condições para a entrada no mercado de novos atores com maior visão empreendedora e inovadora. Além disso, uma maior internacionalização do Brasil e políticas públicas não protecionistas permitiram a chegada de atores internacionais que, junto com os novos empreendedores nacionais, criou um setor moderno capaz de suprir a demanda por habitações sustentáveis, construídas em tempo muito menor e com zero desperdício.

Em 2030, Brasil está vendo surgir um novo canteiro de obras com baixíssimos índices de acidentes e alta eficiência, mas que não é construído pelas empresas dominantes do setor de 10 anos atrás. Estas ficaram no passado e hoje atendem a uma pequena parcela de mercado que ainda demanda construções tradicionais. Porém, as empresas tradicionais deixaram de ser os atores dominantes. O ambiente de negócios de hoje, resultado das grandes transformações da Segunda Curva de Mudanças, é dominado pelos novos entrantes, que se aproveitaram do **Vacilo Geral** da indústria tradicional.



+ 1 Década Perdida

Setor produtivo e setor público não foram capazes de embarcar nas transformações da Segunda Onda. O Brasil perdeu mais uma década em relação às grandes mudanças ocorridas em diversos lugares do mundo no setor de construção de habitações, que continua tradicional e ainda mais atrasado.

Pressupostos do Cenário:

- Quadro político-econômico desfavorável
- Políticas protecionistas equivocadas

- Barreiras à introdução de inovações externa
- Demanda interna por inovação reprimida
- Defasagem tecnológica entre o Brasil e outros países ampliada

Narrativa do Cenário

Os esforços de articulação de uma política pública sólida para o setor de construção de habitações, iniciados em 2018, não produziram resultados. Em 2030, o Brasil possui uma política de habitação arcaica, protecionista e paternalista. O setor produtivo, acomodado no protecionismo desta política pública, não acompanhou as grandes transformações do setor de construção de habitações que eram sinalizadas por volta de 2018. Ações isoladas de modernização de algumas empresas mais visionárias entraram em colapso em função da inexistência de um ambiente político-econômico favorável à inovação.

Por outro lado, o protecionismo ao setor também impediu a chegada das inovações externas. O mercado consumidor, ávido por inovações que produzissem habitações mais modernas, sustentáveis e inteligentes, compatíveis com as grandes transformações da Segunda Onda, teve seu desejo frustrado. Assim, o Brasil não viu surgir, de forma ampla, espaços coletivos sustentáveis, povoados por habitações ativas, adaptativas e regenerativas.

Em 2030, o setor produtivo nacional não é capaz de incorporar soluções inovadoras nem nos processos construtivos e tampouco nos produtos finais. Processos arcaicos sem automação ou algum tipo de industrialização ainda têm taxas de desperdício comparáveis a 2018. A produtividade geral do setor também pouco evoluiu na última década.

As habitações construídas no Brasil ainda não incorporaram conceitos de sustentabilidade, automanutenção e regeneração que já são padrões nos mercados mais avançados. O colapso das tentativas de articular o setor produtivo e as políticas públicas nos últimos anos colocou o país diante de

Mais uma Década Perdida para o setor de construção de habitações.



Apesar de Você

Setor produtivo abraça inovações para “surfear” na Segunda Onda de Mudanças, apesar da ausência de suporte de políticas públicas modernas e adequadas.

Pressupostos do Cenário:

- Quadro político desfavorável
- Crescimento econômico do setor em nichos de alta demanda por inovações
- Alto custo da inovação interna e externa
- Políticas protecionistas equivocadas
- Consciência e demanda por sustentabilidade

Narrativa do Cenário

Desde 2018, esforços surgidos a partir do projeto “Habitação 10 Anos no futuro”, conduzido pela CBIC e pelo SENAI foram capazes de articular vários segmentos do setor produtivo, construindo uma cultura aberta à inovação e modernização nas empresas. Porém, essa articulação não foi suficiente para mobilizar o setor público na direção do estabelecimento de políticas capazes de dar suporte ao surgimento de grandes mercados com demandas por inovações. Assim, as políticas públicas para o setor de habitações pouco avançaram na última década. O arcabouço de políticas públicas continua protecionista e, por consequência, impondo altos custos à inovação.

No entanto, o setor produtivo compreendeu as grandes transformações sinalizadas há uma década atrás e se preparou para “surfear” a onda de mudanças. Como previsto em 2018, nichos de mercado demandantes de habitações ativas, adaptativas e regenerativas surgiram em todo o país. As demandas por esse tipo de habitação entregues em prazos muito curtos aliadas à busca por ambientes de coliving, coworking e colearning, em espaços urbanos mais racionais, forçou a modernização do setor da construção na direção da automação, construção modular, redução de resíduos e incorporação de materiais auto-regenerativos e mais inteligentes.

Desta forma, a ausência de políticas públicas modernas para o setor não foi uma barreira para a modernização das empresas que compreenderam e navegaram as grandes ondas de transformações que se iniciaram por volta de 2018. Mesmo com um mercado inovador restrito à nichos, o setor conseguiu se modernizar e oferecer soluções competitivas no mercado nacional. A visão do setor em 2030 é continuar com sua modernização e redução de custos para ampliar o mercado local e buscar sua inserção internacional, Apesar da falta de suporte nas políticas públicas.

Mapa para Navegar para o Futuro

As Duas Curvas de Mudanças e os Cenários de Futuro fornecem elementos ricos para a construção de estratégias e desenvolvimento de ações. Partindo desses dois elementos, o objetivo final do projeto foi construir um mapa de ações para o setor.

Inicialmente, dois objetivos complementares foram tratados utilizando estas duas ferramentas. Primeiro, o desenho das trajetórias estratégicas para navegar nas Duas Curvas de Mudança. Segundo, a construção de um Cenários Preferido que representa um escolha estratégica para guiar o setor para o futuro

Foi, então, produzido um mapa de ações em três horizontes temporais: 1 a 2 anos; 3 a 5 anos; 6 a 12 anos. Finalmente, uma agenda imediata foi definida para 2018.

“ Nosso futuro é imprevisível, mas não somos impotentes para confrontá-lo. O futuro pode ser antecipado, explorado, e seu curso pode ser alterado. ”

Glossário da FAO
de termos utilizados em estudos de futuro

Trajetórias nas Duas Curvas

As Duas Curvas de Mudança consolidam a transformação dos sinais de mudança em um futuro dominado por uma indústria da Construção 5.0 produzindo casas ativas, adaptativas e regenerativas, que incorporam materiais biomiméticos e mais inteligentes. Nesse mesmo futuro, a construção tradicional deixa de ser dominante e convive com as grandes transformações atendendo às demandas tradicionais que ainda existirão e crescendo baseada nos resíduos dos ativos atuais.

As Duas Curvas apresentam três trajetórias possíveis para empresas e empreendedores, no contexto das grandes transformações que estão se

construindo a partir dos Sinais de Mudanças. As trajetórias são opções estratégicas possíveis tanto para as empresas do setor de construção de habitações atuais como para novos entrantes que podem surgir a partir da consolidação dos sinais.

A única certeza sobre o futuro é que sua construção está sendo feita hoje, agora, pelas pessoas e pelas organizações do presente. Portanto, algum futuro vai existir. Cabe a cada um de nós decidir se vamos participar ativamente da sua construção ou se iremos viver no futuro construído por alguém.

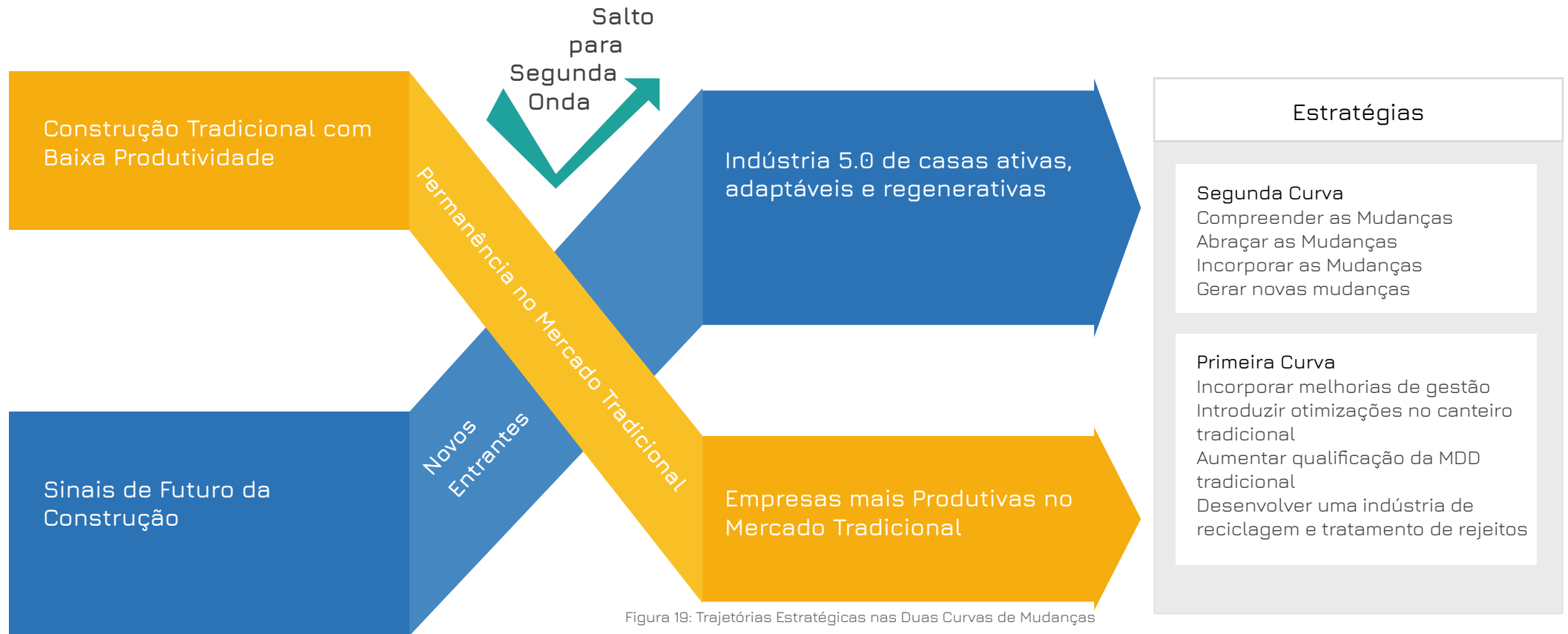


Figura 19: Trajetórias Estratégicas nas Duas Curvas de Mudanças

A primeira trajetória estratégica é a Permanência no Mercado Tradicional. Decidir por esta trajetória significa permanecer na Primeira Curva e, portanto, produzir com os ativos da indústria tradicional.

Na primeira trajetória, o comportamento das empresas do setor podem ter dois focos complementares. Primeiro, na incorporação de melhores e mais modernos modelos de gestão para produzir ganhos de produtividade, redução de desperdício e aumento da qualidade do ambiente de trabalho tradicional, com foco no mercado para habitação tradicional (aquele que não incorporará demandas para a casa ativa). Segundo, no aproveitamento das oportunidades de tratamento e reciclagem de rejeitos que ainda existirão na construção feita de forma tradicional.

Portanto, diversas oportunidades de mercado ainda existirão nos ativos residuais da Primeira Curva: consultorias em gestão; desenvolvimento e implantação de ferramentas de gestão; coleta e descarte sustentável de rejeitos; reciclagem de rejeitos; consultorias e ferramentas para otimização do canteiro de obra tradicional; educação da mão-de-obra tradicional.

Para as empresas que decidirem permanecer na primeira curva, algumas estratégias podem ser trabalhadas:

- Incorporar melhorias de gestão: adoção de novas técnicas de gestão da produção com foco no aumento da produtividade e na redução do desperdício e retrabalho.
- Introduzir melhorias no canteiro de obras tradicional: associada à estratégia anterior, introduzir novas tecnologias e processos de produção para reduzir acidentes no trabalho, reduzir desperdício, aumentar o reuso de resíduos na obra, etc.
- Aumentar a qualificação da mão-de-obra (MDO) tradicional: para viabilizar os ganhos de eficiência e produtividade necessários no canteiro de obras tradicional (com baixa automação), a MDO tradicional deve ser melhor qualificada.
- Desenvolver uma indústria de reciclagem e tratamento de rejeitos: aparecimento de novas empresas focadas no aproveitamento dos resíduos e rejeitos ainda abundantes na indústria tradicional.

As trajetórias estratégicas da Segunda Curva são de dois tipos: a evolução dos novos entrantes vindos dos sinais de mudança; o salto dos atores

dominantes da primeira curva para o topo da segunda curva.

A evolução dos novos entrantes deverá ocorrer de forma natural, obedecendo o padrão de uma curva S de adoção de inovações. Nesse padrão, algumas inovações serão capazes de ganhar amplitude de mercado e se consolidar em posições dominantes, enquanto outras não “decolarão” permanecendo restritas à nichos de mercado ou mesmo desaparecendo.

O salto entre a primeira curva e a segunda se dará com a incorporação das inovações presentes nos sinais de mudança pelas empresas tradicionais que dominam o topo da Primeira Curva. A energia necessária para o salto deve ser buscada nos ativos atuais dominantes enquanto eles ainda possuem ganhos suficientes para financiar as transformações necessárias.

Para as empresas que fizerem a opção por esta trajetória, algumas estratégias devem ser trabalhadas:

- Compreender as mudanças: aprofundar a pesquisa sobre as novas tecnologias, modelos de negócios e inovação que estão presentes nos sinais de mudanças.
- Abraçar as mudanças: estar aberto às possibilidades de transformações que estão desenhadas no topo da segunda curva, criando uma cultura de inovação capaz de construir o futuro da Segunda Curva de transformações.
- Incorporar as mudanças: internalizar imediatamente as inovações existentes nos sinais nas empresas do setor por meio de aquisições e transferência de tecnologias, de forma individual e/ou consorciada.
- Gerar novas mudanças: realizar investimento privado (individual e/ou consorciado) na pesquisa, desenvolvimento tecnológico e geração de inovações na fronteira do conhecimento para atender diretamente ao setor e viabilizar o surgimento dos três elementos componentes da Construção 5.0: macro-integradores, sistemas biomiméticos de construção; “zero” resíduo e “zero” manutenção.

Construindo um Cenário Preferido

As Duas Curvas descrevem as mudanças globais do setor. De forma complementar, os cenários apresentam as possibilidades de futuro para o setor da construção de habitações no Brasil. No contexto das mudanças

descritas nas Duas Curvas, incertezas críticas definem os quatro cenários descritos anteriormente: a adequação das Políticas Públicas Habitacionais e a Cultura do Setor para a Inovação.

Os cenários apresentam as implicações, no futuro, das escolhas feitas no presente pelo setor da construção em relação às transformações descritas pelas Duas Curvas. Nos cenários “Melhor Onda” e “Apesar de Você” o setor tradicional incorporou as transformações para “saltar” para o futuro da Segunda Onda. Os cenários “Vacilo Geral” e “+ 1 Década Perdida” apresentam o setor tradicional que não saltou para a segunda onda e, portanto, permanece baseado nos ativos residuais da Primeira Onda.

As incertezas dos cenários definem futuros com iguais possibilidades de ocorrer. Porém, a governabilidade ou capacidade de influência do setor da construção sobre as duas incertezas é diferente. Trabalhar para levar a Cultura do Setor para o lado positivo da incerteza está mais diretamente dentro da esfera de influência das empresas e organizações do setor, do que influenciar as políticas públicas, mesmo que isso seja possível e, certamente, desejável.

Assim, parece natural a construção de um cenário preferido a partir na escolha estratégica em influenciar prioritariamente a variável “Cultura do Setor para Inovação” na direção de uma cultura inovadora, moderna e voltada para o futuro. Ou seja, desenvolver ações que caminhem o máximo possível para o lado positivo dessa incerteza. Essa escolha está diretamente ligada ao salto da posição dominante da Primeira Onda no presente para o topo da Segunda Onda no futuro (ver trajetórias na Figura 19).

Esse foco estratégico prioritário deve ser complementado com esforços para influenciar as o setor público na direção de políticas mais modernas e adequadas. Esses esforços devem articular elementos essenciais de regulamentação, política tributária e financiamento caminhando o mínimo necessário e possível para melhores níveis da incerteza “Políticas Públicas Habitacionais”.

Com estas escolhas estratégicas, o setor da construção de habitações no Brasil inicia uma navegação para um futuro preferido que é ilustrado na Figura 20.

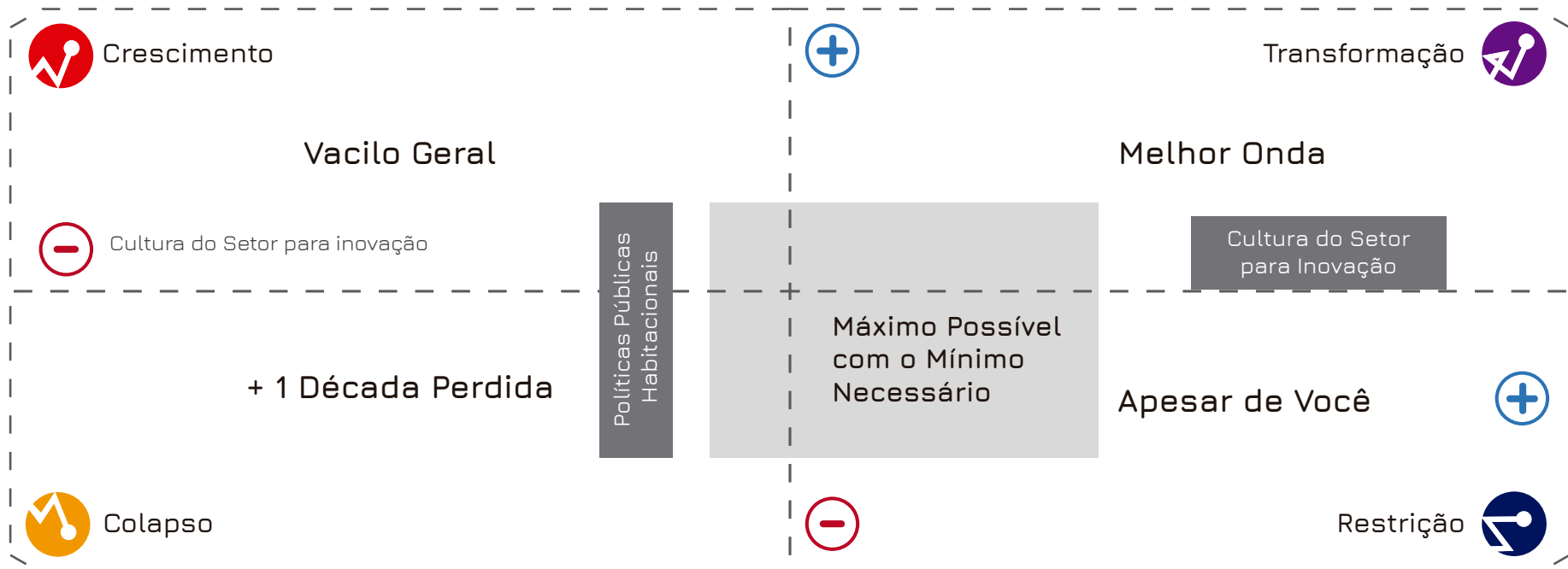


Figura 20: O Cenário Preferido da Construção de Habitações no Brasil

Esse cenário preferido foi chamado de “Máximo Possível com o Mínimo Necessário”, sintetizando as estratégias necessárias para a sua construção. Por um lado, caminhar o máximo possível na modernização do setor, com o cultivo de uma cultura voltada para a inovação e para as

transformações da Segunda Curva de Mudanças. Por outro lado, influenciar a formulação de políticas públicas para atingir o mínimo necessário de avanços no arcabouço regulatório e jurídico para não inviabilizar os esforços de modernização do setor.

Máximo Possível com o Mínimo Necessário



Máximo Possível com o Mínimo Necessário

O setor produtivo abraça inovações para “surfear” na Segunda Onda de Mudanças e por meio de fortes articulações setoriais desenvolve uma indústria de Construção 5.0 no país. Os avanços nas políticas públicas são pequenos, mas suficientes para não introduzirem obstáculos à modernização do setor, mesmo estando ainda muito distantes do ideal.

Narrativa do Cenário

Em 2030, os esforços de articulação para a modernização do setor de construção de habitações, iniciados em 2018 pela CBIC em parceria com o SENAI, estão colhendo bons frutos. Conscientes da necessidade de incorporar inovações radicais nos processos produtivos, nos produtos e nos materiais e equipamentos utilizados na sua fabricação, empresas, sindicatos e outras formas de associações consolidaram um pacto

nacional de promoção da inovação no setor de habitações. As ações desenvolvidas a partir desse pacto consolidaram uma cultura de inovação que transformou o setor de construção de habitações em pouco mais de uma década.

O pacto pela modernização da construção de habitações também desenvolveu ações para melhorar o arcabouço institucional de políticas públicas associadas à construção. Porém, os resultados dessas ações ficaram restritos a aspectos específicos tais como: isonomia tributária entre os modelos de produção tradicional e industrializado; pequenos avanços na legislação trabalhista para incorporar processos baseados em robótica em convívio com o trabalho tradicional; algumas linhas de financiamento para casas ativas, adaptativas e regenerativas; fomento para desenvolvimento de tecnologias e inovações em novos materiais biomiméticos.

Por volta de 2025, surgiu no Brasil a primeira “loja de casas”, um conceito de produção e entrega de habitações ativas, adaptativas e regenerativas, construídas em tempo mínimo com a aplicação de tecnologias de impressão 3D e robótica intensiva. A ausência de um conjunto coerente de políticas públicas para o setor restringiu a disseminação desse modelo de negócios pelo país. As “lojas de casa” se consolidaram em eixos economicamente mais ativos, onde a demanda por inovações era menos dependente de subsídios públicos.

De forma aparentemente contraditória, o setor de habitações de interesse social foi um dos que mais se beneficiou com as transformações do setor de construção. Os ganhos de produtividade, principalmente devido à redução do desperdício e retrabalho, foram transferidos para os preços finais das habitações. Além disso, essas habitações são hoje entregues em prazos muito curtos, contribuindo significativamente com a redução do déficit habitacional do país.

No entanto, as transformações não atingiram todo o setor de construção. A ausência de políticas públicas mais arrojadas restringiu o crescimento do mercado que demanda soluções mais inovadoras. Em 2030, ainda existe um mercado sólido que demanda construções tradicionais, porém que não está disposto a conviver com os baixíssimos indicadores de produtividade e desempenho que o setor tradicional de construção tinha em 2018. Assim, mesmo para atender ao mercado tradicional, as empresas que decidiram capitalizar sobre os ativos residuais da Primeira Curva de Mudanças, precisam introduzir modernizações consideráveis.

Nesse contexto, empresas que permaneceram no mercado tradicional precisaram incorporar melhores e mais modernos modelos de gestão para produzir ganhos de produtividade, redução de desperdício e aumento da qualidade do ambiente de trabalho tradicional. Além disso, surgiram novas indústrias baseadas no aproveitamento das oportunidades de tratamento e reciclagem de rejeitos que ainda existem na construção feita de forma tradicional.

Assim, o setor de construção de habitações do Brasil em 2030 é um ambiente heterogêneo onde convivem empresas da Primeira e Segunda curvas de mudanças. Porém, a crescente presença de mercado das empresas que saltaram para a Segunda Onda mostra claramente que fazer **O Máximo Possível** na direção da inovação e articular o **Mínimo Necessário** nas políticas públicas foi uma estratégia vencedora adotada pelo setor em 2018.

O Mapa de Navegação

O cenário “Máximo Possível com o Mínimo Necessário” descreve o futuro que o setor da construção de habitações no Brasil acredita que pode

construir. Para navegar na direção deste futuro, construímos um mapa que associa objetivos desafiadores às estratégias da Primeira e Segunda ondas de mudança, bem como às incertezas críticas do cenário

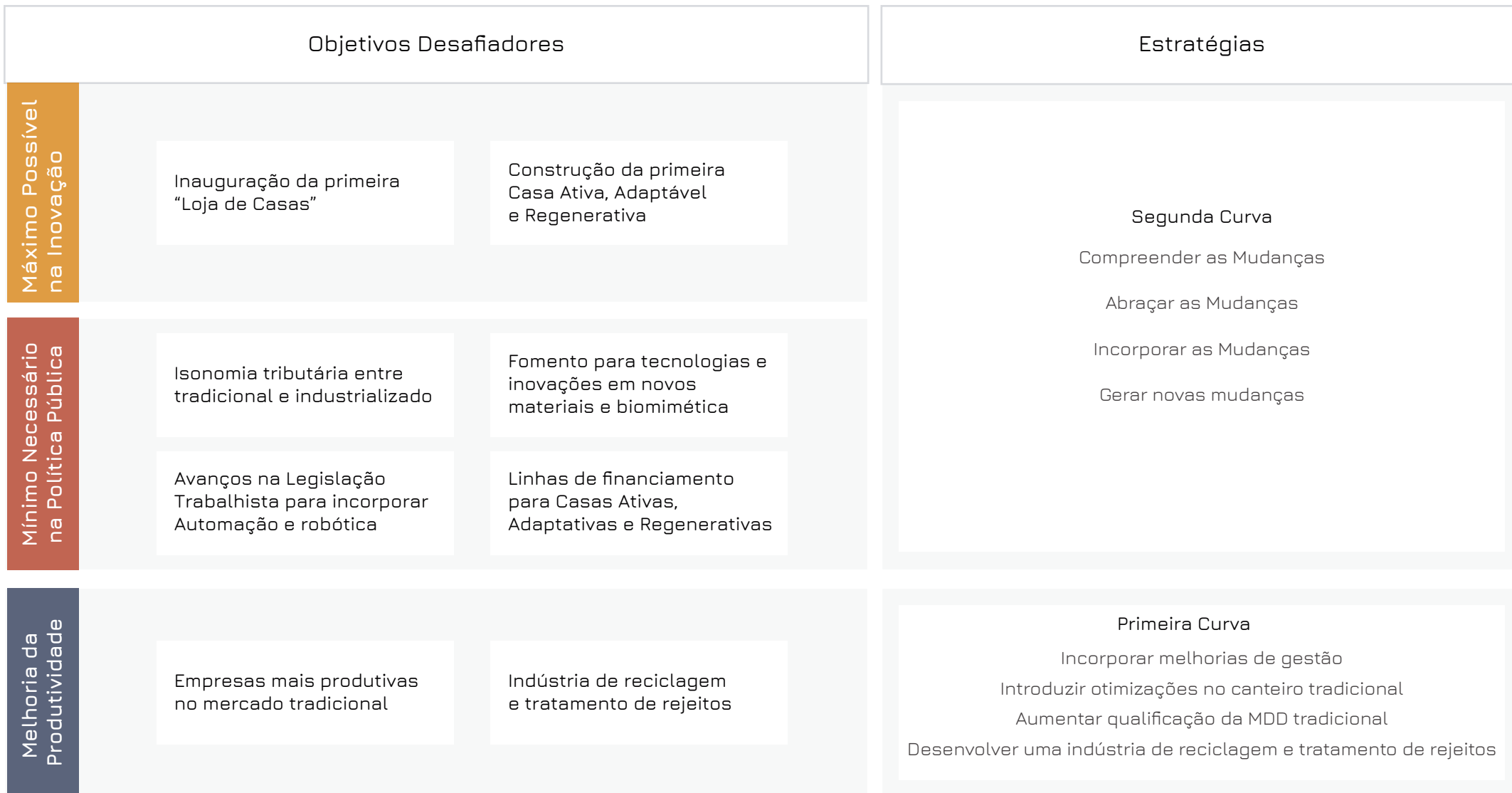


Figura 21: Mapa para Navegar para o Cenário Preferido

A escolha de caminhar o máximo possível na inovação e construir o mínimo necessário nas políticas está associada às estratégias da segunda onda. À escolha “Máximo Possível na Inovação”, associamos dois objetivos desafiadores:

- Inauguração da Primeira Loja de Casas: desenvolver todos os componentes de uma macro-integrador ou “Loja de Casa” e implantar um piloto em escala comercial.
- Construção da Primeira Casa Ativa, Adaptável e Regenerativa: utilizar tecnologias e processos componentes do macro-integrador para produzir a primeira casa do futuro de forma completamente automatizada.

Caminhar o “Mínimo Necessário na Política Pública” para o setor envolve atingir pelo menos quatro objetivos desafiadores:

- Isonomia tributária entre tradicional e industrializado: tornar o sistema tributário uniforme e isonômico entre a construção industrializada e a tradicional para não criar desvantagens competitivas para a industrialização.
- Avanços na legislação trabalhista para incorporar automação e robótica: modernizar o arcabouço de legislação trabalhista para evitar empecilhos para a automação do canteiro de obras e para introdução de robótica na construção.
- Fomento para tecnologias e inovações em novos materiais e biomimética: articular linhas de fomento públicas e privadas para realização de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para dar suporte ao surgimento de inovação nos materiais e equipamentos necessários para a casa ativa, adaptativa e regenerativa.
- Linhas de financiamento para casas ativas, adaptativas e regenerativas: articular e estruturar linhas de financiamento competitivas para o consumidor interessado nas casas ativas, adaptativas e regenerativas.

Finalmente, no cenário preferido empresas que permaneceram na primeira onda de mudanças também necessitam de melhorias e inovações que levem a maior produtividade e eficiência. Assim, associamos dois objetivos desafiadores para levar a estas melhorias:

- Empresas mais produtivas no mercado tradicional: incorporar melhorias de gestão, de processo e de uso de novos materiais na construção tradicional para produzir com maior eficiência, redução de custo e mais

sustentabilidade.

- Indústrias de reciclagem e tratamento de rejeitos: desenvolver uma indústria moderna de reciclagem e tratamento de rejeitos, aproveitando a oportunidade dos canteiros tradicionais e o surgimento de novos processos e materiais.

Este conjunto de objetivos, estruturados em torno de escolhas estratégicas fornece um guia para o desenvolvimento de ações, programas e projetos na direção do futuro preferido da construção de habitações no Brasil. Portanto, construímos um conjunto preliminar de ações associadas ao mapa de navegação, apresentado na Figura 22.

	Agenda 2018	Curto Prazo 1-2 anos	Médio Prazo 3-5 anos	Longo Prazo 6-12 anos	Objetivos Desafiadores
Máximo Possível na Inovação	<p>Criar grupo executivo para industrialização da construção de habitações</p> <p>Estruturar um pacto setorial para inovação na construção de habitações</p>	<p>Fazer benchmark de setores/mercados e tecnologias inovadoras no mundo</p> <p>Inserção internacional - Realizar missões internacionais</p> <p>Identificar e divulgar casos de sucesso de inovação no Brasil - Top 10 Empresas e Top 10 Empresários</p> <p>Mapear e articular a cadeia de fornecedores da industrialização</p>	<p>Implantar programa de capacitação executiva para inovação com consultorias e universidades</p> <p>Identificar e divulgar canteiros de obra e fornecedores inovadores - Top 10+</p> <p>Realizar cadeia de fornecedores</p> <p>Mapear competência nacional em P&D&I competitiva para o setor</p>	<p>Criar prêmio nacional de inovação na construção de habitações</p> <p>Criar competição nacional para soluções acadêmicas inovadoras na construção de habitações</p> <p>Qualificar a cadeia de fornecedores para exportação</p> <p>Montar uma rede nacional de laboratórios de P&D&I</p>	<p>Inauguração da primeira "Loja de Casas"</p> <p>Construção da primeira Casa Ativa, Adaptativa e Regenerativa</p>
Mínimo Necessário na Política Pública	<p>Criar grupo de trabalho Triple Helix para minimizar e racionalizar questões tributárias, regulatórias e normativas</p>		<p>Criar isonomia tributária entre convencional e industrializado</p> <p>Adequar e atualizar NBRs</p>	<p>Criar uma política nacional de poupança</p>	<p>Isonomia tributária entre tradicional e</p> <p>Avanços na legislação trabalhista para incorporar automação e robótica</p> <p>Fomento para tecnologias e inovações em novos materiais e biomimética</p> <p>Linhas de financiamento para Casas Ativas, Adaptativas e</p>
Melhoria da Produtividade		<p>Criar padrão nacional de medição de produtividade</p>	<p>Implantar curso de formação MDO profissional</p> <p>Realizar primeira medição nacional de produtividade</p>	<p>Consolidar um índice nacional de produtividade e inovação</p>	<p>Empresas mais produtivas no mercado tradicional</p> <p>Indústrias de reciclagem e tratamento de rejeitos</p>

Figura 22: Mapa de Ações

Uma Agenda Imediata

O mapa de ações apresentado na seção anterior é consistente com as diversas escolhas estratégicas desenvolvidas neste trabalho. O próximo passo para torná-lo mais robusto é trabalhar o seu refinamento e posterior implementação. Para isso, definimos três ações de articulação da rede de atores envolvida com o futuro do setor de construção de habitações no Brasil:

- Criar um grupo executivo responsável por, durante o ano de 2018, refinar, aprimorar e divulgar o mapa de ações. Além disso, o grupo executivo deverá articular e coordenar a execução das duas próximas ações da agenda estratégica:
- Estruturar um pacto nacional para inovação da construção de habitações criando um movimento nacional na direção de “O Máximo Possível na Inovação”.
- Criar grupo de trabalho envolvendo atores do setor público, empresas e academia (Triple Helix) para pensar, propor e articular a implementação dos elementos essenciais de política pública na direção de “O Mínimo Necessário na Política Pública”.

Desta forma, o setor da construção de habitações brasileiro deverá terminar o ano de 2018 com fundamentos sólidos para navegar para o futuro do cenário preferido para 2030.

Considerações Finais

Este documento apresentou os resultados consolidados de um trabalho de pensamento de futuro desenvolvido para o setor de construção de habitações do Brasil. O trabalho foi articulado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), por meio da Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT), em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).


Este trabalho foi desenvolvido entre janeiro e maio de 2018 por meio de atividades participativas envolvendo dezenas de atores do setor da construção do Brasil. Além dos resultados apresentados neste documento, o trabalho desenvolveu diversos resultados intermediários que estão apresentados em outros documentos:

- CBIC-Habitacao10Anos-Sinais.pdf: consolidação da análise e agrupamento de sinais de mudança.
- CBIC-Habitacao10Anos-Resultados.pdf: apresentação, em formato de slides, de todos os resultados do trabalho, incluindo os resultados intermediários que serviram de apoio para a construção deste documento.

Os resultados deste trabalho, no entanto, vão muito além do que pode ser traduzido em documentos, por mais detalhados que sejam. Os diálogos sobre o futuro do setor, ocorridos durante as oficinas de pensamento de futuro, foram carregados de significado, ora expressando ansiedade, ora demonstrando otimismo pelo futuro.

As oficinas, realizadas em São Paulo em Março e Abril de 2018, se apresentaram como um espaço ideal para se levantar e debater grandes problemas e dilemas do setor para o futuro. Esperamos ter conseguido capturar esses diálogos de forma mais fiel possível neste e nos outros documentos.

FUTUROS

Um conceito que indica a presença de possíveis alternativas que podem acontecer e a necessidade de considerá-las. 

Foresight: A Glossary
Centre for Strategic Futures & Civil Service College, Cingapura

O futuro não é algo dado, pronto, imutável. Está sendo construído neste instante, pelas pessoas e pelas organizações de hoje. Sabendo disso, surgem algumas questões inquietantes sobre as quais devemos refletir:

Quem está construindo o “nosso” futuro?

Onde os blocos fundamentais deste futuro estão sendo forjados?

Qual a nossa participação nessa construção?

Refletindo sobre estas questões, teremos a oportunidade de compreender se estamos no leme da navegação para o futuro ou seremos passageiros na viagem de outros atores. Este trabalho de pensamento de futuro teve como objetivo principal estimular esta reflexão e fornecer algumas ferramentas para que possamos construir e guiar o futuro da construção de habitações no Brasil.

Boa viagem para o futuro.

Equipe de Pensamento de Futuro da OREMI

Coordenação executiva: **Sheyla de Moraes Maciel**

Supervisão: **Prof. Fabio. Q. B. da Silva**