

**02**

**Adaptabilidade na habitação:**  
Uma discussão do contexto atual

**ADAPTABILIDADE  
CONSTRUÇÃO CIVIL  
FLEXIBILIDADE  
HABITAT  
TECNOLOGIA**

**POR** A possibilidade de alterar as atividades e funções no interior da habitação, assim como reorganizar fisicamente os seus cômodos, permite que a construção se transforme para atender de modo mais adequado os seus usuários. A implementação de estratégias simples e previamente planejadas, incrementam o grau de adaptabilidade a ser alcançado e reduzem os custos de execução. O objetivo desta investigação é apresentar o contexto atual da adaptabilidade na habitação e perceber como o tema está sendo tratado no meio científico. Busca-se compreender se as tecnologias recentes e a diversificação nos modos de habitar trazem uma nova reflexão sobre a adaptabilidade. Para isto, foram levantadas publicações científicas internacionais com revisão em pares, pertencentes ao século XXI na língua inglesa. Os artigos levantados são divididos de acordo com o tema principal, de modo a cruzar dados pertinentes sobre o assunto e criar uma discussão significativa contemporânea. Observa-se que, além de não existir um consenso sobre a conceituação de adaptabilidade, há uma carência na compreensão das vantagens e desvantagens das estratégias de projeto. Entre eles os custos, tecnologias e aspectos sociais, o que representa uma barreira para a sua propagação.

**ENG Housing adaptability: Debate of current context**

The Possibility of changing the activities and functions of housing spaces, as well as rearrange the layout, enables the dwell to move along with its user, transforming to suit different purposes. The implementation of simple and planned strategies, during the design phase, achieve a significant adaptability, reducing operating costs. The purpose of this research is to report the current context of housing adaptability, understanding how the theme is being treated in the scientific environment. We seek to understand if recent technologies and ways of living bring a new reflection on adaptability. To this end, were surveyed peer-reviewed international scientific publications from the 21st century in English language. Papers are divided according to the main topic, in order to cross-refer pertinent data and create a meaningful discussion contemporary. We note there is no consensus on the concept of adaptability, as well as a lack of advantages and disadvantages knowledge on design strategies. Among them are the costs, technologies, and social aspects, which represents a barrier to propagate adaptability. Therefore, conciliate construction professionals and their communication with clients is essential to disseminate adaptability.



**Autores**

**Arq. Sabine De Paris**

**Dr. Arq. Carlos Nuno Lacerda Lopes**

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo  
Universidade Do Porto  
Portugal

**Palavras chave**

Adaptabilidade  
Construção Civil  
Flexibilidade  
Habitat  
Tecnologia

**Key words**

*Adaptability*  
*Construction*  
*Flexibility*  
*Habitat*  
*Technology*

---

**Artículo recibido | Artigo recebido:**

31 / 03 / 2020

**Artículo aceptado | Artigo aceito:**

01 / 06 / 2020

---

EMAIL: [sparis.arq@gmail.com](mailto:sparis.arq@gmail.com)

[nunolacerda@cnil.pt](mailto:nunolacerda@cnil.pt)

---

ARQUISUR REVISTA

AÑO 10 // N° 17 // JUN – NOV 2020 // PÁG. 32 – 45

ISSN IMPRESO 1853-2365

ISSN DIGITAL 2250-4206

DOI <https://doi.org/10.14409/ar.v10i17.8791>



## INTRODUÇÃO

A reflexão em torno da adaptabilidade das edificações tem crescido conforme as transformações sociais e econômicas contemporâneas. A possibilidade de modificar o espaço, permitindo que o usuário se conecte com o ambiente, cria uma identidade que poderá acompanhar o residente à medida que ele altera a si mesmo. As transformações do cotidiano são, portanto, absorvidas pelo espaço, resultando em um diálogo com a individualidade de quem habita.

Adicionalmente, a adaptabilidade é uma opção sustentável, que promove a permanência do residente na edificação e evita demolições antecipadas. Os recursos incorporados na construção são preservados e o desperdício de resíduos é reduzido. Com a implementação de estratégias de adaptabilidade ainda durante o processo projetual, como zonas técnicas e modularização estrutural/componentes, é possível minimizar os futuros custos associados às reformas.

Para que adaptabilidade seja vantajosa economicamente, é essencial a integração entre os profissionais da construção civil e os futuros clientes. Como já investigado em algumas publicações (Bullen e Love, 2010; Pinder *et al.*, 2013; Pinder *et al.*, 2016), além da integração profissional é necessário o esclarecimento da definição de adaptabilidade. Os múltiplos aspectos que a envolvem funcionalmente, estruturalmente e tecnicamente são um impedimento para o desenvolvimento de edificações mais adaptáveis.

Na prática, o conceito transforma-se conforme a construção, mas é plausível defini-la de forma geral. Uma edificação adaptável é aquela com habilidade para reagir às novas circunstâncias que surgem, com um esforço e um custo mínimo (Cower e Schwehr, 2012). É a capacidade de acomodar modificações futuras, em conformidade com a demanda dos seus proprietários (Douglas, 2006), assim como a capacidade de abrigar os diferentes usos sociais (Groak, 2002).

É importante ressaltar que, ao tratarmos de adaptabilidade, não estamos falando de flexibilidade, conceito que se refere a espaços sem uso específico e estruturas que podem ser alteradas de um estado para outro, as quais retornam posteriormente ao estado original sem grandes esforços. Essas configurações são pré-deter-

minadas e limitadas, e estão normalmente centradas nas decisões do arquiteto, que poderá ou não ter a contribuição dos seus usuários. Desse modo, esta investigação trata da capacidade da construção transformar-se no todo, com o mínimo de limitações para quem o transforma.

O objetivo desta investigação é apresentar o contexto atual da adaptabilidade na habitação e perceber como o tema está sendo tratado no meio científico. Busca-se compreender se as tecnologias recentes e a diversificação nos modos de habitar trazem uma nova reflexão sobre a adaptabilidade.

Já se encontram publicados três artigos (Estaji, 2017; Heidrich *et al.*, 2017; De Paris e Lopes, 2018) que realizam uma revisão bibliográfica sobre a flexibilidade. Cada um destes trabalhos apresenta de maneira diferente as perspectivas sobre o assunto, contudo, o enfoque não é o mesmo quando se discute adaptabilidade na habitação.

Consequentemente, esta investigação diferencia-se pelos conceitos a serem discutidos, de forma a indagar a ideia de modificação do espaço construído. Para isto, foram levantadas publicações científicas internacionais com revisão em pares, pertencentes ao século XXI na língua inglesa. O levantamento foi realizado por meio da pesquisa nos portais indexadores Scopus e Web of Science, utilizando os termos *adaptability*, *adaptable architecture*, *housing adaptability* e «*adaptable space*».

Foram selecionadas somente as publicações na língua inglesa devido ao reconhecimento do idioma no meio científico. As publicações que tratam de flexibilidade foram desconsideradas e optou-se por não selecionar as publicações de eventos, de modo a refinar a busca.

Pretende-se compreender as mudanças, pertinentes ou não, sobre o que já foi trabalhado no passado. Metodologicamente, pela análise do conteúdo de cada publicação, foram criadas três categorias (espaço construído, metodologia e transformação do espaço) que organizam seus temas centrais. Cada artigo é apresentado resumidamente, citando as informações pertinentes para o debate.

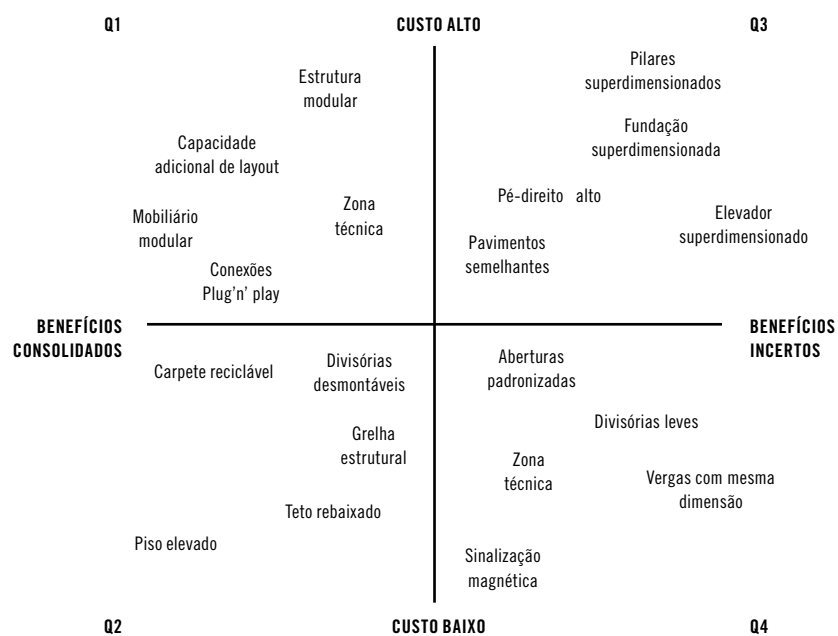


FIGURA 1 | Correspondência entre custos e benefícios. Fonte: adaptado de Pinder *et al.*, 2013.

### ESPAÇO CONSTRUÍDO

Nesta categoria estão retratados os aspectos teóricos da adaptabilidade na construção, onde os autores apontam as diferenças encontradas na percepção dos profissionais da construção civil sobre a adaptabilidade e sua influência no setor. Conforme cada investigação desenvolvida, são apresentados os pontos principais dos resultados encontrados.

Pinder *et al.* (2013) comentam que a maioria das edificações sofrerá adaptações no decorrer do tempo. Para os autores, uma edificação que não está apta para alterar é dispendiosa e danifica o meio ambiente. Eles afirmam que não há pesquisa que combine as informações com evidências empíricas, apesar de existir na literatura a identificação dos motivos e obstáculos para a aplicação da adaptabilidade. Baseado no que foi encontrado na literatura, 82 profissionais do setor da construção foram entrevistados (como arquitetos, engenheiros e gerentes de projeto).

Com as informações da entrevista, foram gerados dois gráficos esquemáticos. O primeiro gráfico (Fig. 1) ilustra as melhores escolhas para a adaptabilidade sobre o custo e benefícios. Nele são notáveis as estratégias referentes às transformações do espaço consideradas mais

básicas, como estrutura modular e zona técnica, independentemente do custo associado. Seus benefícios já seriam conhecidos e definidos como «consolidados». Os outros benefícios funcionam como uma previsão, não garantindo o retorno futuro do investimento.

Os autores verificaram que apesar de os profissionais serem a favor da adaptabilidade, os custos e os clientes são um obstáculo. Planejar cenários e convencer os clientes a praticar a adaptabilidade, assim como convencer os investidores que sempre desejam um retorno rápido do investimento, é uma barreira significativa. Entre as vantagens, foi apontada a possibilidade de alterar o desenho original durante a construção ou logo após seu término.

Outra questão aparente na entrevista realizada é a fragmentação entre os profissionais e o ciclo de vida da edificação. A falta de sincronização e os conflitos de interesse estimulam ações que se sobrepõem. Pinder *et al.* (2013) demonstram no segundo gráfico (Fig. 2) a influência dos profissionais no investimento em adaptabilidade e respectivo benefício.

É visível que os responsáveis economicamente, pela construção e por seu uso, são os que recebem os me-

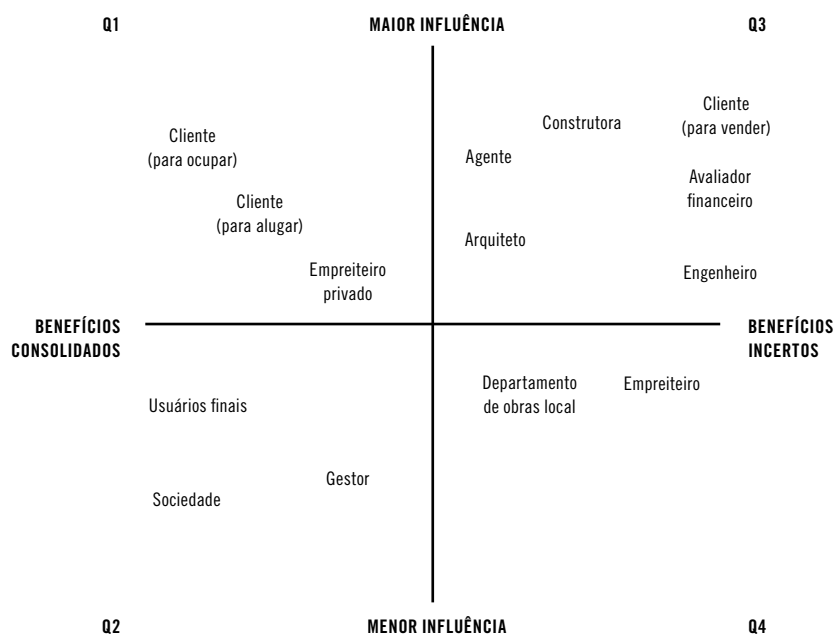


FIGURA 2 | Correspondência entre profissionais e benefícios. Fonte: adaptado de Pinder *et al.*, 2013.

QUADRO 1 | Tipos de adaptabilidade

Tipo de adaptabilidade	Tipo de alteração	Frequência
Ajustável	Alteração na configuração de um modelo individual	Muito alta
Versátil	Alteração nas dimensões do espaço	Alta
Atualizável	Alteração na performance da edificação	Moderada
Conversível	Alteração no uso/função da edificação	Baixa
Móvel	Alteração na localização da edificação	Muito baixa

Fonte: adaptado de Pinder *et al.*, 2016; Schmidt *et al.*, 2010.

Ihores benefícios. Os envolvidos no planejamento da obra são igualmente influenciadores, porém sem benefícios, uma vez que estão envolvidos somente no planejamento e desenho. Desse modo, o conflito entre quem paga e recebe os benefícios impediria a adaptabilidade.

Os métodos para implementar a adaptabilidade foram questionados pelos profissionais entrevistados. Os materiais e sistemas atuais são menos duráveis, quando são modificados periodicamente, e incorretamente aplicados. Consequentemente, é identificada uma falha no compartilhamento de boas soluções, já que não existe uma avaliação após a construção.

Pinder *et al.* (2013) sugerem que os custos, benefícios e riscos da adaptabilidade deveriam ser melhor

investigados, assim como criada uma espécie de certificação. A cooperação e o esforço necessário dos diferentes setores envolvidos na construção, o suporte da legislação e da pesquisa são substanciais para desenvolver edificações mais adaptáveis. Os autores revelam em seu trabalho um universo pouco delimitado na literatura: a relação entre os envolvidos na construção, benefícios e sua influência.

Complementando os motivos para a adaptabilidade, Manewa *et al.* (2015) reforçam que as edificações não adaptáveis se tornam obsoletas, exigindo grandes reformas para evitar demolições. Com foco na sustentabilidade, o artigo explora os ciclos de vida inseridos na construção. São fichados parâmetros e estratégias da literatura usados para discutir a adaptabilidade.

Entre elas estão a flexibilidade, elasticidade e desmontabilidade. Em relação aos parâmetros de desenho estão a altura do pé-direito, desenho estrutural, acesso flexível e infraestrutura. Na conceituação da adaptabilidade, Manewa *et al.* (2015) afirmam que existe uma ligação entre as modificações espaciais e funcionais, assim como correspondência com a definição de flexibilidade.

Para demonstrar na prática as alterações na infraestrutura e nas edificações, foi realizado pelos autores um levantamento na cidade de Liverpool. Na área selecionada (centro comercial da cidade) foram identificados cinco usos (residencial, comercial, industrial, social e lazer) no período de 100 anos.

As maiores alterações foram na funcionalidade e nos aspectos físicos (tamanho, forma, localização). Entretanto, menos de 12 % das construções tiveram alterações físicas (extensões horizontais e verticais, relocação e substituição). A troca de uso ocorreu a cada seis anos nos últimos 25 anos. Foram conduzidas doze entrevistas com arquitetos, administradores e gerentes de projeto, todos com envolvimento entre 10 e 30 anos na profissão.

A partir da entrevista, percebeu-se que a adaptabilidade valoriza o ciclo de vida e reduz seu custo total. Mesmo que o custo inicial seja maior, a adaptabilidade traz benefícios para os profissionais e residentes, com retorno de investimento conforme a redução dos custos de manutenção. A localização da edificação é um aspecto importante para um investimento correto.

Manewa *et al.* (2015) comentam que a adaptabilidade reduz o período de ociosidade, assim como facilita a remodelação do uso da edificação. Os materiais precisam ser de boa qualidade, com maior durabilidade, e é necessária uma certificação para alavancar a sustentabilidade (com alguma vantagem econômica).

Na perspectiva social, a investigação detecta que a adaptabilidade permite que as edificações não permaneçam longos períodos sem uso, excelente para o bem-estar da comunidade no entorno da edificação. Entretanto, é difícil prever o futuro e é arriscado criar cenários. Em conclusão, Manewa *et al.* (2015) afirmam que adaptabilidade deve ser integrada em todas as escalas, desde o desenho de interiores até o desenho urbano.

Pinder *et al.* (2016) exploram o conceito de adaptabilidade entre os profissionais da construção. A partir

de uma entrevista com 82 profissionais, foram coletadas informações para criar uma discussão. Para a entrevista, os princípios de Schmidt *et al.* (2010) foram aplicados e separados em seis perfis, conforme tipo e frequência de alteração, no Quadro 1. A tabela serve como estrutura para a investigação, já que por meio desses princípios a análise de dados torna-se mais acessível e válida.

Pinder *et al.* (2016) comentam que na literatura a adaptabilidade é baseada no conceito da mudança, que está relacionada com o tipo, velocidade, magnitude e natureza da alteração. As razões para aplicar a adaptabilidade são frequentemente associadas com o contexto e focadas no usuário, tecnologia, funcionalidade e espacialidade.

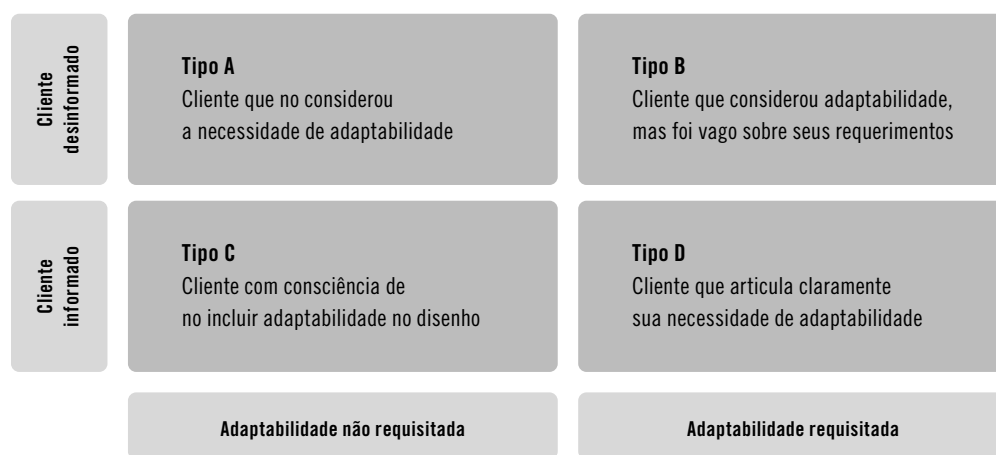
Três temas foram estabelecidos como os mais recorrentes nas entrevistas: terminologia, significado e indicações. Na terminologia, os profissionais costumam variar as palavras que expressam suas opiniões. Por exemplo, flexibilidade é comumente adotada como um sinônimo para adaptabilidade e é associada com resiliência, durabilidade, e robustez da construção.

Para exemplificar o que é adaptabilidade, alguns entrevistados fizeram referência à edifícios históricos mais robustos, planta livre, pé-direito alto e grandes janelas. Construções contemporâneas não foram consideradas adaptáveis devido aos materiais, métodos de cálculo e componentes.

No segundo tema, significado, os entrevistados especificaram como a possibilidade de a edificação alterar-se ou os usuários terem o poder de alterá-la. Conforme o setor, como exemplo, escritórios adaptáveis são alusivos à mobiliário móvel, partições e planta retangular, enquanto nas residências é alusivo à planta livre e capacidade excedente.

O terceiro tema, indicações, demonstram como a adaptabilidade é transmitida pelos clientes para os profissionais. Pinder *et al.* (2016) definem dois tipos de clientes, o cliente desinformado (dividido em aquele que considera ou não a adaptabilidade) e o cliente informado (com consciência ou não sobre a adaptabilidade), disposto na Figura 3. É substancial analisar a transmissão de conhecimento e convencimento dos clientes para os profissionais.

Em conclusão, Pinder *et al.* (2016) afirmam que existe uma baixa compreensão na indústria da construção



**FIGURA 3** | Tipos de clientes. *Fonte:* adaptado de Pinder *et al.*, 2016.

Sistema da construção	Conceito	Classificação
Disposição em camadas dos elementos da edificação	Cada elementos da construção tem seu tempo útil. Organizar e avaliar reduz custo e tempo.	Desenho para a flexibilidade
Alta indeterminação	Participação do usuário no desenho e controle da flexibilidade. A estrutura pode variar, assim como capacidade e dimensão.	
Componentes cambiáveis	Fácil manutenção e troca de componentes para facilitar a adaptabilidade.	
Integração de componentes	Remoção fácil do componente.	Processo para a flexibilidade
Flexibilidade no processo de projeto	Inclui contexto, qualidades, implicações, suposições, requerimentos e expectativas.	
Integração de suprimentos	Integração das fases de vida útil.	
Flexibilidade suprimentos	Reconfigurar, adaptar, integrar e responder à diferentes necessidades, transporte, etc.	

*Fonte:* adaptado de Gosling *et al.*, 2013

sobre a definição de adaptabilidade e sua aplicação. A terminologia é aplicada como o equivalente à durabilidade ou a possibilidade de diferentes organizações, assim como sinônimo para flexibilidade. O significado de adaptabilidade é relacionado com contexto e experiências no tipo de edificação.

Os diferentes tipos de clientes e suas diferentes interpretações criam falhas nas soluções de desenho. Pinder *et al.* (2016) acreditam que a clarificação do significado durante o projeto qualificaria a adaptabilidade e os requerimentos dos usuários.

### METODOLOGIA

Encontrar as melhores soluções para a adaptabilidade e otimizar sua performance exige um processo metodológico que seja específico para este fim. Nesta categoria, encontram-se os trabalhos desenvolvidos para encontrar uma metodologia que auxilie na aplicação da adaptabilidade, a partir de fatores que interferem na elaboração do projeto.

Gosling *et al.* (2013) analisam a relação da adaptabilidade com a sustentabilidade. A associação entre os dois temas é baseada nos aspectos econômicos e legislativos, com o objetivo de reduzir emissões de carbono.

Outros motivos são os custos ambientais, obsolescência da edificação, progresso tecnológico e competitividade.

O artigo introduz dois ramos descritos no Quadro 2: desenho de projeto direcionado para a flexibilidade e processos direcionados para a flexibilidade. Nota-se que no «desenho para a flexibilidade» os elementos são individuais e independentes de outros componentes da construção, o que permite constante transformação. No «processos para a flexibilidade» a unificação e interação são essenciais.

Gosling *et al.* (2013) desenvolvem então uma estrutura gráfica sistemática para a adaptabilidade da edificação. O sistema tem por objetivo utilizar os conceitos de «desenho para a flexibilidade» e «processos para a flexibilidade», concomitantemente com a dinâmica da adaptabilidade.

A adequação do usuário é considerada como sendo a diferença entre a expectativa do usuário e performance da construção. A adequação técnica é a diferença entre as especificações técnicas e performance da construção. E o tempo de manutenção como o tempo necessário para alcançar a adaptabilidade corretamente. Por se tratar de um esquema teórico, infelizmente os autores não apresentaram nenhum caso de estudo aplicado ao sistema.

Em um contexto peculiar, Gijsbers e Lichtenberg (2014) comentam que a edificação se torna obsoleta quando perde seu uso funcional, técnico e econômico. O artigo demonstra uma metodologia que auxilia a implementação da adaptabilidade na edificação por meio de dois conceitos. O primeiro é a flexibilidade no uso, definida como os meios em que a edificação é desenhada para várias funções e usos. O segundo é a adaptabilidade, em referência aos meios em que a flexibilidade pode ser alcançada.

Na pesquisa são ressaltadas a importância de atender as demandas dos usuários no desenho da habitação, organizar a vida útil dos elementos da construção e contemplar funcionalidades e especificações técnicas. De acordo com Gijsbers e Lichtenberg (2014), o ponto de equilíbrio entre demanda e fornecimento existe quando as demandas funcionais são específicas o suficiente para serem traduzidas em parâmetros.

Para o desenvolvimento da metodologia é implementado o House of Quality retirado do método do design Quality Function Deployment (QFD). QFD é usualmen-

te aplicado em produtos industriais, de modo a fazer um balanço entre os aspectos mais atraentes para o usuário e os aspectos que atendem aos seus requisitos.

Para que um projeto baseado na vida útil funcione corretamente, deve-se antecipar cenários e modificações futuras. Como especificado por Gijsbers e Lichtenberg (2014), essas modificações são divididas entre mecanismos independentes do usuário (desenvolvimento macroeconômico ou cultural e inovações tecnológicas) e mecanismos dependentes do usuário (tendências demográficas, crescimento pessoal ou modificação da situação financeira).

A metodologia resultante foi chamada de Comparative Selection method for Adaptive measures (CSA) e deve ser aplicada no início do projeto, priorizando o futuro dos habitantes. Para avaliar as melhores opções, são considerados os esforços necessários para adaptação, custos e impacto ambiental.

Cada solução para adaptação é pontuada e avaliada individualmente, para definir qual será a opção mais otimizada. São levados em conta o domínio do usuário, o domínio tecnológico e a eficiência da opção avaliada. Basicamente, a categorização seguida por Gijsbers e Lichtenberg (2014) focam nos problemas dos usuários, depois da tecnologia aplicada na solução e por último são feitas comparações que levam a escolha ótima.

A metodologia foi aplicada em três casos de estudo, porém somente um foi apresentado no artigo. O caso de estudo é um apartamento de três dormitórios em que se deseja opção de aumentar dois deles e suprimir um. Os autores concluem que o domínio do usuário e o tecnológico precisam ser cuidadosamente aplicados, de modo a considerar vários cenários para alcançar o potencial máximo. Por fim, Gijsbers e Lichtenberg (2014) enfatizam que a metodologia pode ser aprimorada com a automação de alguns passos e para o desenvolvimento de produtos.

Para Herthogs *et al.* (2019) a possibilidade de modificação, em qualquer uma de suas escalas, é fundamental para a evolução das cidades e seu contexto urbano. Entretanto, as edificações ainda não possuem uma capacidade de transformação que acompanhe esse processo, resultando em desperdícios no uso e nos resíduos das construções. Como é enfatizado no artigo, o tema adaptabilidade e flexibilidade tem sido tratado desde a década de 60 (mais efetivamente), porém



os autores acreditam que as ferramentas desenvolvidas até o momento, para avaliar a adaptabilidade de uma edificação, não abrangem todas as questões que envolvem o tema, seja por abordarem em específico questões da construção ou por exigirem um conhecimento técnico.

Com essa perspectiva, os autores desenvolvem o método Spatial Assessment of Generality and Adaptability (SAGA), que utiliza os conceitos de generalidade e adaptabilidade. Generalidade refere-se aos tipos de conexões e relações passivas entre os espaços de uma edificação e adaptabilidade refere-se às conexões e relações ativas. O método baseia-se no Justified Plan Graph (JPG), o qual faz parte das ferramentas para análise da Sintaxe Espacial). Em conjunto com o conceito de permeabilidade, a análise da aproximação de um espaço em relação a outro, o método é justificado pela maior generalidade conforme o maior potencial de permeabilidade.

Portanto, a adaptabilidade é vista como a possibilidade de aumentar a permeabilidade de uma edificação, ou seja, de criar novas conexões entre os ambientes. Essas conexões são traduzidas pela viabilidade de remoção de paredes e/ou acréscimos de portas. Para a execução do SAGA foram utilizados os softwares Rhinoceros 3D (abertura e manuseio de desenhos) e o plugin Grasshopper (cálculo e indicadores).

São ilustrados seis casos de estudo na investigação, de modo a representar a sequência lógica de execução do SAGA. Os autores ressaltam que o método permite a análise de um projeto em várias escalas, proporcionando ao arquiteto visualizar qual é o reflexo de uma alteração pontual no projeto. O método irá passar por mais testes e dependerá futuramente do acréscimo de mais aspectos, contudo, os autores percebem que o SAGA poderá ser utilizado para analisar além dos aspectos arquitetônicos os aspectos do planejamento urbano de uma cidade.

### TRANSFORMAÇÃO DO ESPAÇO

Compreender como o espaço pode ser transformado e como os habitantes apropriam-se da sua habitação é fundamental para discutir a adaptabilidade na habitação. Apesar de apenas um autor estar referido nesta

categoria, são trazidos mais alguns aspectos importantes para o tema.

Minami (2007) realiza uma pesquisa sobre a habitação multifamiliar *Tsurumaki-3*, uma das primeiras construções do KEP (Kodan Experimental-housing Project), desenvolvido no Japão a partir de 1973, com o objetivo de desenvolver habitações flexíveis e adaptáveis. É investigada a adoção pelos residentes dos conceitos aplicados originalmente no projeto, através da modificação dos apartamentos, principalmente pelo sistema de divisórias KEP. A divisória KEP permite que a sala de estar ou o dormitório sejam aumentados, por meio do seu deslocamento móvel. Além de divisória, o sistema também serve como mobiliário para armazenamento.

Foram realizadas entrevistas com cerca de metade dos residentes e, quando possível, fotografado o interior das habitações. Os resultados foram comparados com outros estudos realizados nos anos de 1982, 1995 e 2005. Existem 12 tipologias de habitação, divididas basicamente nos tipos A, B e C, onde o tipo C é o único que não possui o sistema de divisórias do KEP. Cerca de 36,8% dos residentes do tipo A e 50% do tipo B realizaram modificações em seus apartamentos, comparados com 1,1% do tipo C. Constatou-se que, na maioria dos casos, o dormitório foi reduzido para aumentar a dimensão da sala de estar ou de outro dormitório, fato que ocorreu principalmente nas famílias em que os filhos já haviam saído de casa.

Cerca de 10 famílias utilizaram a divisória KEP para aumentar a sala, enquanto 2 utilizaram outro método convencional. Das cerca de 11 unidades que fizeram alterações, 08 usaram a divisória KEP para aumentar dormitório. Os autores afirmam que o sistema KEP parece ter atingido o seu objetivo de modo geral, conforme as modificações no núcleo familiar, apesar de algumas partes mecânicas e seu isolamento acústico já estarem comprometidas.

Em outras circunstâncias, Nadim (2016) investiga o conceito da habitação/trabalho no Egito, quando a residência e o trabalho acontecem em uma única propriedade. O Autor resalta que 60% da população da grande região do Cairo vivia em áreas informais no ano de 2016, cerca de 20 milhões de pessoas.

Com exceção de alguns projetos habitacionais do governo, o artigo enfatiza que nos últimos 60 anos esses

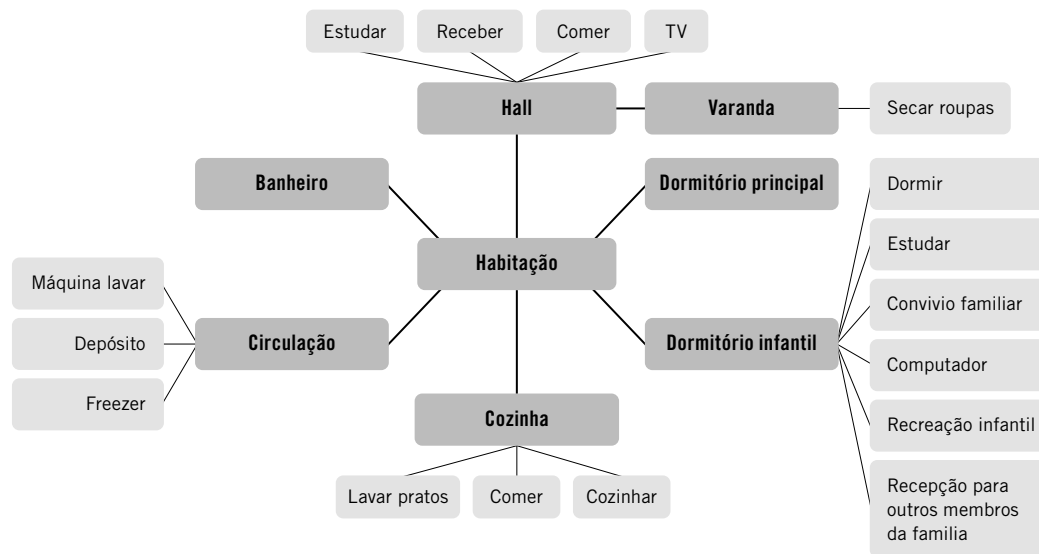


FIGURA 4 | Especificação atividades e espaços. Fonte: adaptado de Nadim, 2016.

tipos de projetos tiveram problemas financeiros e de layout, o que incentivou a modificação das plantas originais pelos habitantes.

Para entender a percepção desses habitantes, uma entrevista foi conduzida com 16 participantes em uma das áreas informais de Giza (Saqiet Mekky) na grande Cairo. A maioria das edificações governamentais tem áreas entre 60 e 70 m<sup>2</sup>, dois ou três dormitórios e núcleo familiar de cinco pessoas.

Nas habitações informais, as áreas são menores que 40 m<sup>2</sup> e as áreas de serviço reduzidas ao mínimo, sem que qualquer regulamento seja seguido, resultando em espaços sem iluminação ou circulação de ar adequados. As estruturas e as fachadas não possuem tratamento apropriado.

A falta de espaço gera a necessidade de multifuncionalidade, especialmente no hall de entrada, quartos das crianças e circulações, como pode ser visto na Figura 4. As atividades praticadas em cada cômodo definem seu uso. A maioria dos pisos térreos das edificações governamentais foram transformadas para outros usos não residenciais.

As atividades comerciais não são apreciadas pelos residentes, devido ao barulho, odores, sobrecarregamento da infraestrutura e falta de estacionamento, entretanto representam a flexibilidade e adaptabilidade das construções.

Por fim, Nadim (2016) afirma que em comparação com as casas governamentais, as atividades de trabalho e habitar são mais bem delimitadas nas habitações informais, assim como a adaptabilidade e acessibilidade. Porém, a compatibilidade de funções e questões de segurança precisam ser revistas.

Na Finlândia, Huuhka e Saarimaa (2018) investigam o potencial de adaptação das habitações multifamiliares finlandesas construídas nas décadas de 60 e 70 em pré-moldado de concreto. Os autores afirmam que a falta de interesse por uma habitação acaba por gerar um problema social de segregação, o que leva à demolição precoce das construções. Eles acreditam que o motivo inicial para o declínio das habitações construídas em massa na Europa no pós-guerra deve-se à baixa qualidade térmica e estética, o que levou a um processo de problemas sociais, econômicos e físicos. No contexto da Finlândia, Huuhka e Saarimaa (2018) comentam que a urbanização e industrialização ocorreu mais tardiamente, oportunizando construções com maior qualidade e em escala mais próxima aos seus usuários. Apesar da habitação na Finlândia não ser tão estigmatizada, o processo de migração resultou em diferentes usuários.

Inicialmente, nas décadas de 60 e 70, a investigação retrata que as habitações em massa visavam a flexibilidade, extensão e mobilidade. Entretanto, esses

objetivos foram abatidos pelo governo e permaneceram os ideais de habitações funcionalistas e modernistas.

Os autores realizaram um levantamento das dimensões e distribuição dos diferentes tipos de habitação em massa na Finlândia, assim como a distribuição dos tipos de habitantes. Foram levantados os layouts das habitações e investigado a possível modificação desses layouts para produzir habitações maiores por meio da integração de dois apartamentos.

São apresentadas possibilidades de conexões verticais, com a inserção de escadas, e conexões horizontais, com a derrubada de paredes. Huuhka e Saarimaa (2018) concluem que as habitações maiores, de 4 ou 5 dormitórios podem ser facilmente criadas pela união dos apartamentos e, quanto maior o número de habitações por andar, melhores são as oportunidades de se criar combinações. No caso de haver somente dois apartamentos por andar, a conexão vertical com inserção de escada é incentivada, porém nem todas as edificações irão permitir isso.

Ressalta-se na investigação o problema da duplicação de cozinhas e banheiros na união dos apartamentos. Em apartamentos maiores, a segunda cozinha pode virar quarto, uma kitchenet ou closet e o segundo banheiro um quarto de serviço. Nos aptos menores, o trabalho de reorganização do layout será mais difícil.

Conforme os autores, aumentar as tipologias de habitação possui vantagens para o maior acesso e menor a segregação, mantendo pessoas que já vivem no local. As demolições acontecem normalmente nas habitações sociais, o que obriga as pessoas a irem embora. A diversificação de tipologias enriquece, e o objetivo das políticas sociais para diminuir a segregação buscam isso.

## DISCUSSÃO

O levantamento resultou em nove artigos (Quadro 3) que revelam atributos da adaptabilidade em conjunto com peculiaridades sociais, técnicas e econômicas. Entre os anos pesquisados (2000 e 2019) houve uma distribuição anual homogênea, com cerca de um ou dois artigos por ano.

Nos anos anteriores a 2013, não foram encontrados artigos dentro dos parâmetros estabelecidos para esta pesquisa. Isso ocorre provavelmente devido à recente expansão da preocupação da falta de espaço nas gran-

des cidades e na obsolescência dos existentes, sendo a adaptabilidade uma solução que promove a sustentabilidade e diminui o risco de desperdício dos materiais.

Outra justificativa, para a distribuição anual, seriam as circunstâncias em torno das definições de adaptabilidade, que são confundidas com a flexibilidade. Observa-se que existe uma quantidade considerável de artigos que tratam da conversão de edifícios existentes para outros usos (Bullen; Love, 2011; Heat, 2001; Langston *et al.*, 2007; Mısırlısoy; Günçe, 2016; Shipley *et al.*, 2006; Wilkinson *et al.*, 2009;).

Como exemplo, uma edificação originalmente de escritórios que é convertida para habitação por meio de adaptações em sua estrutura, fachada, infraestruturas e divisórias internas. Esses artigos tratam principalmente das vantagens e desvantagens em termos econômicos e não abordam a adaptabilidade em si, portanto, optou-se por não os explorar já que não são o foco desta investigação. É importante citar igualmente a investigação de Ouf *et al.* (2019), que aborda a adaptabilidade em associação com o consumo de energia.

Nota-se que a adaptabilidade tem uma relação próxima à definição de alteração física, espacial, técnica ou social. Sustentabilidade e vida útil são igualmente pertinentes, já que a adaptabilidade é um recurso importante para diminuir o impacto ambiental e prolongar o uso do existente. Modularidade e acessibilidade são os dois artifícios técnicos mais citados, em que a acessibilidade pode estar relacionada com zonas técnicas ou acessibilidade universal.

Entre as razões para aplicação da adaptabilidade estão as mudanças sociais, econômicas e técnicas, com ênfase para as atividades do usuário. Outra razão é encorajar a sustentabilidade e evitar a obsolescência ao permitir renovações técnicas e estruturais. A adaptabilidade incentiva o desenvolvimento de técnicas inovadoras e sistemas mais duráveis. Assim, os custos para renovação diminuem e a construção ganha valor.

A conexão entre flexibilidade e adaptabilidade varia para cada autor, podendo serem similares ou totalmente opostas. Em relação ao conceito de adaptabilidade, existe relação com modificações funcionais e espaciais.

É ressaltada a importância da padronização e modularização dos componentes da construção, com divisão em sistemas, elementos e layers que facilitam manutenção e atualização. As estratégias da adaptabilidade

**QUADRO 3 | Levantamento adaptabilidade**

<b>Autor</b>	<b>Categoria</b>
Minami (2007)	Transformação do espaço
Gosling <i>et al.</i> (2013)	Metodologia
Pinder <i>et al.</i> (2013)	Espaço construído
Gijsbers e Lichtenberg (2014)	Metodologia
Manewa <i>et al.</i> (2015)	Espaço construído
Pinder <i>et al.</i> (2016)	Espaço construído
Nadim (2016)	Transformação do espaço
Huuhka; Saarimaa (2018)	Transformação do espaço
Herthogs <i>et al.</i> (2019)	Metodologia

Fonte: Elaboração própria.

incluem cômodos multifuncionais, organização espacial, múltiplos acessos e circulação, formato e dimensões dos espaços, mobiliário móvel e excedente capacidade estrutural.

Nas referências bibliográficas dos artigos, há uma grande frequência dos autores Schneider e Till, Habraken, Brand e Kendall. Essas referências contêm definições e especificações essenciais sobre a flexibilidade e adaptabilidade. O que ressalta a dificuldade em separar os dois termos sem causar equívocos nas suas definições.

Tatjana Schneider e Jeremy Till destacam-se pelas publicações *Flexible Housing: Opportunities and Limits* (Schneider; Till, 2005a), *Flexible Housing: The Means to the End* (Schneider; Till, 2005b) e o livro *Flexible Housing* (Schneider; Till, 2007). Apesar de tratarem de flexibilidade, essas publicações foram empregadas em sentido semelhante para adaptabilidade.

O livro *Supports: An Alternative to Mass Housing* (Habraken, 1972) e o *Open Building* são frequentemente associados pela citação de Stephen Kendall (Kendall, 1999; Kendall & Teicher, 2000). Estão inclusos ainda a concepção de layers de Stewart Brand (1994), no livro *How Buildings Learn*, as definições de Groak (1992) e Friedman (2002) sobre adaptabilidade e sobre os custos associados no trabalho de Slaughter (2001).

## CONCLUSÃO

O objetivo desta investigação foi desenvolver um panorama atual sobre a adaptabilidade na habitação, explorando diferentes aspectos como a transformação do espaço, custos, sustentabilidade e o ponto de visto dos profissionais da construção civil. O levantamento de publicações foi estruturado e organizado de modo que gerasse uma discussão significativa.

Nota-se que existe uma falta de consenso sobre a conceituação de adaptabilidade, gerando confusão na sua correta aplicação. Foi constatado igualmente a falta de conhecimento das vantagens e desvantagens da adaptabilidade entre os profissionais, incluindo custos, tecnologias e aspectos sociais, o que representa uma barreira para a sua propagação.

Portanto, é verificada a importância do desenvolvimento de metodologias que avaliem o grau de adaptabilidade assim como o aprofundamento do estudo das necessidades dos usuários e das transformações do cotidiano. Concluindo, a aplicação da adaptabilidade acarreta uma resposta para a falta de espaço nos grandes centros urbanos, tirando vantagem do existente e prolongando seu uso, o que consequentemente irá gerar menos impacto no meio ambiente. ■



---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAND, S.** (1994). *How buildings learn: What happens after they're built*. Penguin.
- BUBNER, E.** (1979). Resumen Histórico. En OTTO, F. (Dir.), *Arquitectura adaptable* (pp. 26-31). GG.
- BULLEN, P.A. & LOVE, P.E.D.** (2010). The rhetoric of adaptive reuse or reality of demolition: Views from the field. *Journal Cities*, 27(4), 215-224. 10.1016/j.cities.2009.12.005
- (2011). Factors influencing the adaptive re-use of buildings. *Journal of Engineering. Design and Technology*, 9(1), 32-46. 10.1108/17260531111121459
- DE PARIS, S.R. & LOPES, C.N.L.** (2018). Housing flexibility problem: review of recent limitations and solutions. *Frontiers of Architectural Research*, 7(1), 80-91. 10.1016/j.foar.2017.11.004
- ESTAJI, H.** (2017). A Review of Flexibility and Adaptability in Housing Design. *International Journal of Contemporary Architecture - The New ARCH*, 4(2), 37-49. 10.14621/tna.20170204
- FRIEDMAN, A.** (2002). *The adaptable house: Designing homes for change*. McGraw-Hill.
- GIJSBERS, R. & LICHTENBERG, J.** (2014). Demand driven selection of adaptable building technologies for flexibility-in-use. *Journal Smart and Sustainable Built Environment*, 3(3), 237-60. 10.1108/SASBE-01-2014-0005
- GOSLING, J.; SASSI, P.; NAIM, M. & LARK, R.** (2013). Adaptable buildings: A systems approach. *Journal Sustainable Cities and Society*, (7), 44-51. 10.1016/j.scs.2012.11.002
- GROAK, S.** (1992). *The idea of building: Thought and action in the design and production of buildings*. E & FN Spon.
- HABRAKEN, N.J.** (1972). *Supports: An alternative to mass housing*. Architectural Press.
- HEAT, T.** (2001). Adaptive re-use of offices for residential use: The experiences of London and Toronto. *Journal Cities*, 18(3), 173-184. 10.1016/S0264-2751(01)00009-9
- HEIDRICH, O.; KAMARA, J.; MALTESE, S.; CECCONI, F. R. & DEJACO, M.C.** (2017). A critical review of the developments in building adaptability. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 35(4), 284-303. 10.1108/IJBPA-03-2017-0018
- HERTHOGS, P.; DEBACKER, W.; TUNÇER, B.; DE WEERDT, Y. & DE TEMMERMAN, N.** (2019). Quantifying the generality and adaptability of building layouts Using weighted graphs: the SAGA method. *Buildings*, 9(4), 92-122. 10.3390/buildings9040092
- HUUHKA, S. & SAARIMAA, S.** (2018). Adaptability of mass housing: Size modification of flats as a response to segregation. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 36(4), 408-426. 10.1108/IJBPA-01-2018-0011
- KENDALL, S.** (1999). Open building: An approach to sustainable architecture. *Journal of Urban Technology*, 6(3), 1-16. 10.1080/106.30739983551
- KENDALL, S. & TEICHER, J.** (2000). *Residential Open Building*. Spon.
- LANGSTON, C.; WONG, F.K.W.; HUI, E.C.M. & SHEN, L.Y.** (2007). Strategic Assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. *Journal Building and Environment*, (43), 1709-1718. 10.1016/j.buildenv.2007.10.017

- 
- MANEWA, A.; SIRIWARDENA, M.; ROSS, A. & MADANAYAKE, U.** (2016). Adaptable buildings for sustainable built environment. *Journal Built Environment Project and Asset Management*, 6(2), 139-58. 10.1108/BEPAM-10-2014-0053.
- MINAMI, K.** (2007). A post-occupancy evaluation of layout changes made to KEP adaptable housing. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 6(2), 245-250. 10.3130/jaabe.6.245
- MISIRLISOY, D. & GÜNÇE, K.** (2016). A critical look to the adaptive reuse of traditional urban houses in the walled city of Nicosia. *Journal of Architectural Conservation*, 22(2), 149-166. 10.1080/13556207.2016.1248095
- NADIM, W.** (2016). Live-work and adaptable housing in Egypt: A zero commuting concept, lessons learnt from informal developments. *Journal Smart and Sustainable Built Environment*, 5(3), 289-302. 10.1108/SASBE-07-2016-0015
- OUF, M.M.; O'BRIEN, W. & GUNAY, B.** (2019). On quantifying building performance adaptability to variable occupancy. *Building and Environment*, (155), 257-267. 10.1016/j.buildenv.2019.03.048
- PINDER, J.A.; SCHMIDT, R.; AUSTIN, S.A.; GIBB, A. & SAKER, J.** (2016). What Is Meant by Adaptability in Buildings? *Journal Facilities*, 35(½), 2-20. 10.1108/F-07-2015-0053
- PINDER, J.A.; SCHMIDT III, R. & SAKER, J.** (2013). Stakeholder Perspectives on Developing More Adaptable Buildings. *Journal Construction Management and Economics*, 31(5), 440-459. 10.1080/01446193.2013.798007
- RABENECK, A.; SHEPPARD, D. & TOWN, P.** (1973). Housing Flexibility? *Journal Architectural Design*, (43), 698-727.
- SCHMIDT III, R.; EGUCHI, T.; AUSTIN, S. & GIBB, A.** (2010). What is the meaning of adaptability in the building industry? Artículo presentado en la 16th International Conference on Open and Sustainable Buildings, CIB 104 (pp. 227-236). Bilbao.
- SCHNEIDER, T. & TILL, J.** (2007). *Flexible Housing*. Taylor & Francis.
- (2005a). Flexible housing: Opportunities and limits. *Journal Architectural Research Quarterly*, 9(2), 157-166. 10.1017/S1359135505000199
- (2005b). Flexible housing: The means to the end. *Journal Architectural Research Quarterly*, 9(3-4), 287-296. 10.1017/S1359135505000345
- SHIPLEY, R.; UTZ, S. & PARSONS, M.** (2006). Does adaptive reuse pay? A study of the business of building renovation in Ontario, Canada. *International Journal of Heritage Studies*, 12(6), 505-520. 10.1080/13527250600940181
- SLAUGHTER, E.S.** (2001). Design strategies to increase building flexibility. *Journal Building Research and Information*, 29(3), 208-217. 10.1080/09613210010027693
- WILKINSON, S.J.; JAMES, K. & REED, R.** (2009). Using building adaptation to deliver sustainability in Australia. *Journal Structural Survey*, 27(1), 46-61. 10.1108/02630800910941683