

# Construção usando tecnologia: casas inteligentes

Olaf Graupmann<sup>43</sup>

Susan Hatschbach Graupmann<sup>44</sup>

## RESUMO

A intenção desta pesquisa foi mostrar o funcionamento de uma casa automatizada e suas vantagens. Observa-se que essa é uma área que vem ganhando espaço na atualidade e está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. A aplicação dessa tecnologia depende de alguns softwares que são desenvolvidos especificamente para cada casa, de acordo com a necessidade de seus usuários. Depende de equipamentos eletrônicos corretos para que tenha funcionalidade. Seu maior uso está voltado para doentes e idosos, que precisam de maior comodidade em suas casas. Tem como objetivo compreender o desenvolvimento da construção e o funcionamento de uma casa automatizada como possibilidade de sustentabilidade e qualidade de vida. Para a realização utilizou-se de pesquisa bibliográfica. A maior preocupação dessa casa é fazer com que haja conforto para seus usuários, pois se não trouxer isso, ela acaba sendo desligada e abandonada. Cada vez mais as pessoas buscam pela sustentabilidade, desse modo esse é um ponto forte na domótica. Assim, o presente estudo considera que a casa inteligente traz melhoria na qualidade de vida de todos seus usufrutuários. No reaproveitamento de espaços, um único ambiente pode servir de várias funções com a casa automatizada.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Casa automatizada. Conforto. Sustentabilidade.

---

<sup>43</sup> Mestre em Políticas Públicas, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM (2014). Atualmente é docente do Colégio Túlio de França e Colégio Estadual São Cristóvão, em União da Vitória - PR. Professor do Colegiado de Engenharia Civil - UNC em Canoinhas e Mafra - SC. Tem experiência na área de Matemática, Engenharia Civil. E-mail: eugraupmann@yahoo.com.br

<sup>44</sup> Acadêmica do curso de Arquitetura da Uniguacu. E-mail: susanhgrau@yahoo.com.br



# Construction using technology: smart houses

Olaf Graupmann  
Susan Hatschbach Graupmann

## ABSTRACT

The intention of this research was to show the functioning of an automated house and its advantages. It is observed that this is an area that is gaining space in the present time and is increasingly present in the daily life of people. The application of this technology depends on some software that is specifically developed for each house, according to the need of the users. It depends on the correct electronic equipment so that it has functionality. Its greatest use is aimed at the sick and the elderly, who need more comfort in their homes. The objective of this study is to understand the development of the construction and operation of an automated house as a possibility of sustainability and quality of life. To develop the study a bibliographical research was carried out. The main concern of this house is to make it comfortable for its users, because if it does not bring any comfort, it ends up being turned off and abandoned. More and more people are looking for sustainability, so it ends up being a strong point in home automation. Thus the present study considers that the intelligent house brings improvement in the quality of life of all its usufructuaries. In the reuse of spaces, a single environment can serve several functions with the automated house.

**Keywords:** Technology. Automated house. Comfort. Sustainability.



## 1 INTRODUÇÃO

O mercado da automação volta-se também para que as pessoas, mesmo distantes, consigam gerenciar sua casa, como fechar janelas, ativar sistema de iluminação, fechar janelas, trancar portas. A casa pode mandar mensagens avisando qualquer tipo de movimentação não programada, por meio da utilização de *smartphones* ou *tablets*.

A utilização dessa automatização demanda muita eletricidade e sua falta faz com que a casa pare. Precisa-se que, de alguma forma, pelo menos a parte de segurança da casa funcione, para isso há alguns recursos alternativos que fazem com que a energia seja constante.

A intenção deste artigo é mostrar as variedades tecnológicas que se aplicam em casas automatizadas, pois a demanda mundial na adoção dessas casas está cada vez maior e mais próxima de um futuro em que os usuários conseguirão acessar suas casas por meio de redes de acesso como a internet. Esses aplicativos serão capazes de fazer com que a pessoa controle seus equipamentos, eletrodomésticos, sistemas de iluminação, avisar sobre qualquer mudança não planejada, mesmo que esteja trabalhando ou até mesmo viajando.

A presente pesquisa tem como objetivo compreender o desenvolvimento da construção e o funcionamento de uma casa automatizada, como possibilidade de sustentabilidade e qualidade de vida. Para realizá-la, utilizou-se a pesquisa bibliográfica.

## 2 CASAS INTELIGENTES

A automação residencial está diretamente ligada ao conforto e segurança, pois se um sistema eletrônico não oferecer isso ao usuário, ele será rapidamente deixado de lado. Os equipamentos devem deixar tudo mais simples, ajudando nas tarefas diárias, evitar preocupações e perda de tempo. A automação está baseada no fato de permitir que os usuários possam gerenciar todos os dispositivos a longa distância. A domótica<sup>45</sup> permite poupar tempo, economizar energia, dinheiro, aumentar o conforto, torna-a mais sustentável, ajuda diversas pessoas nas suas necessidades diárias, trazendo comodidade, pois faz com que tarefas simples, como ligar e desligar lâmpadas, sejam mais práticas. Dispensa preocupação com o conforto climático do ambiente, pois muitas casas se ajustam sozinhas a cada situação climática.

Quando surge uma nova tecnologia ao mercado, traz consigo um novo vocabulário e, quando o assunto é residência inteligente, não é diferente: casa automática, casa inteligente, automação residencial, domótica, entre outros, são termos que fazem parte do universo de definições da Automação Residencial (CECATO 2010, p.12).

Essas residências, atualmente, contam com vários sistemas que podem ser controlados remotamente; os mais utilizados são sistemas telefônicos, hidráulicos, gás, iluminação, controle de segurança, entretenimento e climatização. A utilização desses recursos pode ser feita por um meio físico, como botões, por exemplo, ou por meios gráfico, como computadores, *tablets*, *smartphones* e/ou por um meio natural, como reconhecimento de voz e imagem. Dessa forma, nesse ambiente existe um usuário que manda comandos para que tais funções sejam executadas. Existem formas de automatização que são controladas sem que haja uma requisição, por exemplo, quando o usuário vai dormir, as luzes se apagam sozinhas e a televisão desliga.

---

<sup>45</sup> Domótica significa uma tecnologia que é responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais. Esse termo nasceu da fusão da palavra "Domus", que significa casa, com a palavra "Robótica", que está ligada ao ato de automatizar, isto é, realizar ações de forma automática (BOLZANI, 2004).

Chung-Fa Tsai e Han-Chang Wu (2002) propõem uma arquitetura de *software*<sup>46</sup> baseada em multissistemas para o controle de uma casa inteligente em que cada sistema está contido em uma sub-rede, rede de aposento. Esses sistemas cooperam uns com os outros para promover serviços inteligentes. A automação residencial é a integração entre diversos equipamentos motorizados e sistemas automatizados “conversando” entre si. Com essa casa, com um único comando, por exemplo, é possível apagar todas as luzes de toda a residência, fechar cortinas, desligar pontos de ar condicionado, gerenciar a parte de segurança e câmeras. Portanto:

Como sempre, a segurança é fundamental para nós e para a nossa família. Portanto, somos nós que nos aprisionamos em nossas casas e, com o auxílio do sistema da casa inteligente, podemos prover muitas cenas de alerta. No caso de uma invasão, acendem-se todas as luzes internas e externas, proporcionando também sinais de alerta pisca-pisca, assim, assustando os invasores. E há ainda, uma integração no sistema telefônico conectado direto à polícia (ao qual se deve consultar previamente o órgão responsável), e também a função de criação de cenários adequados, no caso de uma viagem mais prolongada, ao qual, a casa acende e apaga as luzes, em horário previamente determinado (CECATO 2010, p.15).

A integração de tudo isso é o foco da automação, mas também utiliza-se a automação para sistemas isolados como desligar/ligar algum equipamento a longa distância. Segundo Zambiasi (2002, p.25-26):

Um conjunto de setores, como, por exemplo, uma casa com vários aposentos, poderiam cooperar para o conforto das pessoas e trocas de informações entre os setores. Por exemplo, uma pessoa poderia estar na sala, assistindo televisão, no canal 12, com volume a 30%; saindo da sala para a cozinha, o televisor deste aposento poderia “saber” o que estava acontecendo na sala, para que pudesse alterar suas configurações conforme o televisor da sala. Dessa forma, o televisor da cozinha iria se ligar sozinho e a pessoa continuaria assistindo o mesmo programa e no mesmo volume em que estava assistindo na sala.

A técnica de rádio controle, utilizado nas casas inteligentes, é uma das mais comuns que garante a comunicação entre o controlador e os dispositivos eletrônicos, deixando todas as funcionalidades ao alcance dos dedos. Esses sistemas só são possíveis graças às tecnologias de processamento e controle instalados estrategicamente pela residência, de modo imperceptível. Agregando vários ambientes de modo que eles fiquem interligados, garantindo melhor eficiência. Segundo Bolzani (2004, p.21-22):

Uma residência inteligente agrega vários ambientes inteligentes contendo inúmeros dispositivos inteligentes [...] Desta forma, para se otimizar a relação entre usuário e equipamentos, é importante dividir o espaço físico em subespaços virtuais, proporcionando setores diferenciados com relação ao controle dos sistemas e padrões de sensoriamento.

---

<sup>46</sup> Siqueira Filho e Silva Filho (2006) definem o *software* como sendo toda a parte lógica do computador, são conjuntos de instruções relacionadas e não ambíguas que determinam a realização de tarefas específicas.

Uma casa inteira automatizada precisa de inúmeras tecnologias, para que funcione de acordo com suas necessidades, começando a partir de materiais básicos, como cabos que façam a conexão e integração dos ambientes, por meio de rede de internet, o que é o mais usado, e/ou cabos de energia para aqueles que são acessados via *bluetooth* e precisam da eletricidade em si. Precisam de um *software* desenvolvido especialmente para aquela casa, de acordo com as necessidades de seus moradores.

Em uma casa que esteja em construção, os sistemas de automação são mais práticos, pois é mais rápido e menos trabalhoso para instalar os sistemas do que em alguma casa que tenha de ser feita reforma para sua instalação. A integração desses sistemas de modo cabeado é mais barato que os sem fio, pois seus gastos em dutos e caixas de passagem são mais baratos e menos trabalhoso. Mas para casas que estejam acabadas, o custo em quebrar paredes para passar os cabos pode ser maior. Segundo Bolzani (2004, p.57):

Um bom começo para implantar todo o sistema é planejado. Saber p que vai ser ou pode ser instalado em cada cômodo da casa é o caminho certo para evitar gastos desnecessários e aborrecimentos...Como qualquer outro produto, os preços dos equipamentos variam de acordo conforme a região. Mas como a maioria ainda é importada (automação, áudio e vídeo de última geração), a cotação do dólar e as taxas de importação são as que mais influenciam no seu preço final.

De acordo com as necessidades de cada usuário, os preços de uma automatização variam, dependem do tipo de automatização que é escolhido, se serão mais simples ou mais complexos, tipos de controles e suas diversas qualidades. Depende do nível de automação e na sua inserção, ela pode passar do valor total da própria obra, mas vale ressaltar que essa automação agrega valor à casa, e essa melhoria traz conforto para quem a utiliza. Segundo Lima (2009, citado por MEDEIROS, 2009, p.2):

No Brasil, a integração dos sistemas está atrasada, mesmo tendo um custo de cerca de 3% a 4% do valor da obra. Lima lembra que é preciso estabelecer o que será automatizado. Por exemplo, um apartamento de 120 m<sup>2</sup>, com três dormitórios, pode ter toda a iluminação controlada (com *dimers*), motorização das persianas da sala, controle do *home theater* e do som ambiente e ainda comando do sistema de ar-condicionado por cerca de R\$ 15.000,00 (4% do valor do imóvel, considerando R\$ 3.000,00/m<sup>2</sup>).

Não é necessário automatizar a residência toda. De acordo com as necessidades, instala-se um sistema completo de automação residencial, ou apenas uma sistema de lâmpada inteligente na sua sala de estar, para que assim possam apagá-la ou reduzir sua intensidade na hora de assistir a uma série de TV. Dessa maneira, pode-se criar uma alternativa que seja adaptada ao dia a dia. Pode-se automatizar a casa aos poucos, cômodo por cômodo, de acordo com o que é mais necessário para seus usuários.

João Carlos Cecato (2010) propõe que existem formas mais baratas de se elaborar sistemas para a casa automatizada, desde que possua internet ou sistema telefônico a sua disposição. É possível desenvolver tecnologias equivalentes às que já existem, com um custo final mais baixo, tornando o acesso a esses sistemas mais fáceis por grande parte da população, mantendo as funcionalidades e recursos desejados pelos seus usuários.

Com a domótica, é possível reduzir o consumo de energia elétrica, pois existem programas que gerenciam a energia na residência, a partir de sensores que otimizam a utilização de todos os equipamentos eletrônicos. Segundo Bolzani (2004, p.77):

Os programas de gestão podem incluir técnicas de autoaprendizagem temporal, ou seja, eles podem memorizar o esquema de funcionamento de aparelhos tais como cli-

matizadores e iluminação e criar bases de dados para calcular o tempo necessário de inicialização de um determinado sistema para obter um conforto adequado.

Sabemos que essa automatização precisa necessariamente de muita energia para se manter funcionando, pois todos os seus equipamentos são eletrônicos ou são comandados por esses equipamentos. Como a casa inteligente busca também a sustentabilidade, ela usa de meios alternativos para receber energia. O mais comum utilizado no Brasil, que tem maior eficiência energética e menor custo, é a energia solar fotovoltaica. Segundo Neufert (2009, p.476):

Esse sistema, onde a energia solar é transformada através de células solares em energia elétrica, é hoje um elemento essencial no projeto ecológico de edifícios, uma vez que produz energia renovável. Células solares utilizam radiação solar direta ou difusa.

Em qualquer residência inteligente, precisa-se que mantenha a energia constante para sustentar pelo menos as centrais de controle de segurança ligado. Com a energia fotovoltaica, é possível que a energia restante, que não foi utilizada durante o dia, seja armazenada em geradores. Assim, quando houver falta de energia, esses geradores são acionados automaticamente, mantendo a energia. Em casos em que houver a falta de energia pode-se ter outros tipos de geradores.

Segundo Bolzani (2009, p.78), “Essa energia terá como função o fornecimento de corrente elétrica que garanta o funcionamento dos sistemas de segurança mínimos”. A automação permite também que sejam criados projetos voltados para a sustentabilidade, causando um impacto menor ao ambiente em que está inserida. Assim, a energia consumida será menor, as águas serão reaproveitadas, para que haja economia desses meios. Segundo Deboni, Alvarez e Bissoli (2011, p.2):

A busca pela sustentabilidade na construção civil relaciona-se às várias etapas da edificação – planejamento/ projeto, construção, uso/manutenção, desmonte ou reciclagem – sendo o período de uso o mais afetado quando os sistemas mostram-se ineficientes. Nesse aspecto, a automação pode contribuir auxiliando os sistemas tradicionalmente operados pelo usuário, em mecanismos programados para serem eficientes, sejam eles voltados para a racionalização energética – como os sistemas de iluminação e de condicionamento do ar com controle de presença – seja naqueles em que está envolvido o consumo de bens da natureza – como as torneiras com controle de vazão e os sistemas de reuso de água.

A importância da automação, pensando na sustentabilidade, é para a contribuição na disseminação desse tema, de forma prática. As pessoas vão-se identificando com essas ações, e as adaptam para o seu dia a dia, conforme suas atividades cotidianas. Aplica-se a mesma importância para gerar resultados favoráveis ao desempenho energético e ao conforto ambiental. Diminuindo os gastos com energia elétrica e tratamento de água.

O futuro tende a ser construído pelo homem, com base nos resultados obtidos das pesquisas, e também das descobertas tecnológicas. Nos últimos 100 anos, a iluminação elétrica é uma das tecnologias que nos promoveu inúmeros benefícios, como: proteção à vista, influências benéficas sobre o sistema nervoso vegetativo, benefícios também nas áreas de trabalhos, ou seja, melhor rendimento das pessoas, elevando o ânimo, a segurança, e o conforto visual (CECATO, 2012, p.14).

Quando há uma economia na utilização dos meios de energia elétrica proveniente de meios não renováveis, que causam interferência no meio ambiente, como hidrelétricas, nas quais enormes áreas são alagadas, inúmeros animais e vegetações são prejudicadas. Uma economia de águas tratadas, utilizadas para meios dos quais não precisam necessariamente de uma água com tratamento, faz com que uma menor área seja prejudicada e poluída. Isso tudo levado em consideração faz com que o custo-benefício de uma casa automatizada, buscando a sustentabilidade, torne viável a sua implementação. Segundo Deboni, Alvarez e Bissoli (2011, p.2):

Na relação custo x benefício da automação em residências, Alves e Mota (2003) afirmam que o investimento implica no usufruto imediato dos benefícios das diversas funcionalidades instaladas e, posteriormente, auxilia na capitalização da valorização do investimento em contraponto com a possível desvalorização inerente a um edifício desatualizado, sem condições de adaptar-se às necessidades tecnológicas de cada momento. Assim, além dos aspectos relacionados à sustentabilidade, também podem ser exploradas as melhorias no conforto.

A domótica veio para facilitar a vida de todos os seus usuários que desfrutam dessa tecnologia. Tendo em vista a melhoria da qualidade de vida, podemos perceber a influência que essas novas tecnologias têm na vida de pessoas idosas, com deficiências físicas e/ou enfermas.

Para as pessoas que utilizam cadeiras de roda, por exemplo, faz muita diferença se elas puderem ser capazes de desligar ou ligar as luzes da sua cadeira de rodas ou da cama. Usando um simples controle remoto, um idoso pode controlar vários sistemas em sua casa, de onde quer que esteja. Existe um sistema que, com o clique de um único botão, aciona um “modo pânico” e pede ajuda automaticamente, por meio de mensagem ou ligação para alguém de sua confiança (BOLZANI, 2004).

Todos buscam ter sua própria independência dentro de sua casa, e isso é possível graças à automação, dispensa preocupações por outras pessoas, pois eles podem monitorar tudo a longa distância e, ao sinal de qualquer coisa “errada”, eles são automaticamente avisados.

Um das áreas que está em grande avanço é a telemedicina, em que conseguem monitorar a longa distância os enfermos, evitando que se faça deslocamento do paciente ao hospital, para casos que podem ser resolvidos facilmente via vídeo. Desse modo, conseguem ter um monitoramento 24 horas por dia do que acontece. Pode-se enviar resultados de exames diários diretamente para a rede do hospital, que cria um banco de dados da pessoa e, ao sinal de qualquer irregularidade, o *software* avisa o médico responsável.

A casa inteligente ainda é pouco conhecida e utilizada, apesar do seu grande avanço, mas ela vem, também, para facilitar e agilizar a vida no dia a dia. Além de funções mais básicas, como fechar as cortinas, ligar e desligar luzes, controlar sistemas de som, é possível enquanto o despertador toca, a casa é programada para abrir as cortinas, preparar café, ligar sistemas de aquecimentos no banheiro e preparar o banho. Já liga a televisão informando coisas básicas, como previsão do tempo e as notícias mais relevantes para cada usuário. Pode, ao mesmo tempo, informar toda a programação a ser cumprida durante o dia pela pessoa. Portanto a casa conversa com seus moradores.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos a importância da inclusão digital no meio em que vivemos e nas facilidades proporcionadas diariamente. Observamos que uma casa inteligente demanda de muita energia, pois seus sistemas dependem de energia elétrica. Levando o Brasil como exemplo, essa “explosão” de casas compu-

tadorizadas em um futuro breve poderia acarretar falta de energia no país, para tanto, buscar-se-ão alguns meios que poderão solucionar esses pontos fracos.

Assim, o presente estudo considera que a casa inteligente traz uma melhoria na qualidade de vida de todos seus usufrutuários, além de trazer conforto e melhorar a independência de idosos e/ou doentes. No reaproveitamento de espaços, um único ambiente pode servir de várias funções com a casa automatizada. Tornam-se sustentáveis, pois as “*smart home*” buscam em todos seus projetos várias soluções sustentáveis, como coleta e reaproveitamento das águas das chuvas, captação de energia solar e seu armazenamento. É de extrema importância entendermos seu funcionamento, praticidade e viabilidade, levando em consideração seu custo.

As limitações da pesquisa estão na pouca utilização dessa casa no Brasil, a pesquisa está baseada a partir do que os autores escrevem, pouco se pode observar na prática, apenas em “casas-teste”. Outras questões que precisam ser analisadas se referem aos materiais necessários para a construção e concretização dessas casas, se seriam de fácil acesso no Brasil; quais as condições financeiras necessárias para a utilização dos recursos inteligentes se tornarem viáveis.

Grande parte dos especialistas em tecnologia concordam que a casa computadorizada está “explodindo” no mundo, portanto seus custos diminuam e seus materiais apareçam em maior demanda, e pode-se ir automatizando aos poucos a residência. Para a automatização, usa-se apenas meios de internet, fiação elétrica, programação de *software*, sistemas de captação de água, geração de energia elétrica a partir da solar, portanto, recursos sustentáveis.

#### 4 REFERÊNCIAS

BOLZANI, C. A. M. **Residências inteligentes**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

CECATO, J. C. **Casa inteligente de baixo custo**. 2010. 32 f. Monografia (graduação) – Curso de Engenharia elétrica, Universidade São Francisco, 2010.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DEBONI, M. L.; ALVAREZ, C. E. de; BISSOLI, M. **Automação: uma ferramenta auxiliar na busca da sustentabilidade na construção civil**. Vitória, 2011. 10 p.

MEDEIROS, H. Casa do Futuro. **Rev. Técnica**, São Paulo, ed. 143. P. 1. Fev.,2009. Disponível em <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/143/casa-do-futuro-286568-1.aspx>> Acesso em: 18 maio 2017.

NEUFERT, E. **Neufert Arte em Projetar Arquitetura**. 18.ed. São Paulo: Editora G. Gili, 2015.

SIQUEIRA FILHO, J.B.; SILVA FILHO, J.B. **Tecnologia da informação para administradores**. 2.ed. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2006.

TSAI, Chang Fa, WU, Han-Chang. **A multi-agent architecture for intelligent home network service-by massih**. IEEE, 2002.

ZAMBIASI, Saulo Popov. **Ambientes inteligentes**. 2002. 53 f. Dissertação (mestrado) – Curso de mestrado em ciência da computação, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.