



IV SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

VIABILIZANDO UM PROJETO DE CASA ECOLÓGICA: TECNOLOGIAS E PARCERIAS

ANTONIO LUIZ FERRADOR FILHO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
toninho21@uol.com.br

ALEXANDRE DE OLIVEIRA E AGUIAR

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
aaguiar@uninove.br

Fundo de Apoio a Pesquisa - FAP UNINOVE



VIABILIZANDO UM PROJETO DE CASA ECOLÓGICA: TECNOLOGIAS E PARCERIAS

Resumo

Um dos temas mais presentes nas discussões sobre sustentabilidade no meio urbano são as construções sustentáveis. Na dimensão ambiental, trata-se de conseguir construir edifícios de todos os tipos que utilizem materiais mais ambientalmente amigáveis e que consumam menos recursos, em particular água e energia, durante a sua operação. Este relato técnico mostra e discute a reforma de uma edificação com fins residenciais para uma família de quatro pessoas, com foco no desempenho ambiental e a criação de uma rede de colaborações e parcerias que viabilizou a implantação de vários aspectos de sustentabilidade na construção e na operação da referida casa. O relato baseia-se no estudo de documentos e de entrevistas com profissionais envolvidos. Discute-se não só o uso de tecnologias relativas a eficiência energética e construções sustentáveis, mas também a inovação em gestão que representou o modo de estabelecimento de parcerias com os fornecedores. Nota-se que o projeto foca na dimensão ambiental da sustentabilidade e poderia incluir mais temas sobre questões sociais na cadeia de suprimentos no futuro. O projeto tem potencial para servir de *benchmark* não só para negócios no setor da construção civil, mas também para outros mercados.

Palavras-chave: construções sustentáveis, energia, parcerias, marketing verde.

Abstract

One of his most important themes in discussions about sustainability in urban areas is sustainable buildings. Regarding the environmental dimension, it is about to construct buildings of all types that use more environmentally friendly materials and consuming less resources, particularly water and energy during its operation. This Technical Report shows and discusses the refurbishment of a four-member family house with a focus on environmental performance and the creation of a collaboration and partnerships network that turned into viable the implementation of several eco-friendly features in the house's construction and operation. The report is based upon the study of documents and upon interviews with involved professionals. It discusses not only the use of sustainable constructions and energy efficiency technologies, but also the management innovation that the way of getting partnerships with suppliers. It is noted that the project focuses on environmental sustainability and could include more explicit concerns on social issues in the supply chain in the future. The project has the potential to serve as a benchmark not only for the construction sector, but also for other markets.

Keywords: sustainable buildings, energy, partnership, green marketing.



1 Introdução

Um dos temas mais presentes nas discussões sobre sustentabilidade no meio urbano são as construções sustentáveis. Embora o tema sustentabilidade traga à tona as dimensões ambiental, econômica e social (conforme discutido, por exemplo, por Elkington (2001)), a temática ambiental ainda se destaca. Nesse sentido, ao se buscar construções sustentáveis dando destaque ao tema ambiental espera-se conseguir construir edifícios de todos os tipos que utilizem materiais mais ambientalmente amigáveis e que consumam menos recursos, em particular água e energia, durante a sua operação. Este Relato Técnico trata do projeto e a montagem de uma casa com esse objetivo, e de como essa acabou gerando um conglomerado de empresas em esquema de parcerias. O Relato mostra e discute a transformação da montagem de uma edificação com fins residenciais para uma família de quatro pessoas, com foco nas vantagens ambientais, em uma rede de colaborações e parcerias que viabilizou a implantação de vários aspectos de sustentabilidade na construção e na operação da referida casa. Esta casa foi concebida e realizada utilizando-se vários materiais e tecnologias direcionadas dar ao conjunto as condições para um menor impacto ambiental ao longo do tempo. O trabalho discute não só o uso das tecnologias, mas também a inovação em gestão que representou o estabelecimento de parcerias com os fornecedores de equipamentos e materiais para viabilizar e melhorar o projeto.

2 Referencial Teórico

2.1 Sustentabilidade:

A definição de desenvolvimento sustentável foi consolidada por uma comissão liderada por Gro H. Brundtland como sendo a que atende às necessidades das gerações presentes, sem no entanto comprometer a capacidade de atendimento às necessidades das gerações futuras (CMMAD, 1991). No final, todos os ângulos de um “triângulo” devem ser levados em consideração, os aspectos sociais, ambientais e econômicos e sempre considerando suas consequências futuras, para se falar em termos de sustentabilidade (Claro, Claro, & Amâncio, 2008).

Para além da definição de sustentabilidade, certos autores têm discutido impactos desse conceito nas práticas e estratégias dos negócios. Em particular a necessidade de parcerias tem sido ressaltada, por exemplo, por Elkington (2001), que propõe uma estrutura de três linhas sobrepostas de base para a sustentabilidade: a linha ambiental, a linha econômica e a linha social; e por Porter e Kramer (2011), estes defendendo a criação de valor compartilhado entre *stakeholders* como um aspecto essencial das atividades econômicas.

2.2 Casas sustentáveis:

O conceito de sustentabilidade aplicado a residências tem que nortear as construções cada vez mais para que haja esperança de um desenvolvimento sustentável (Courtney, 1999). As construções tem uma parcela grande na agressão ao meio ambiente em termos globais. Representam, segundo alguns autores, um dos maiores consumidores de recursos naturais, água e energia elétrica, além de ser um dos maiores geradores de resíduos e de emissões de gases de efeito estufa (Courtney, 1999). Segundo a UNEP (2011), edifícios são grandes consumidores da energia elétrica produzida globalmente e potenciais geradores de gases de efeito estufa. Um tratamento mais atento com relação ao ciclo de vida das construções, por uma abordagem sustentável, também pode proporcionar ganhos em termos de consumo de recursos naturais, geração de resíduos e consumo de água, bem como melhor uso do solo. Por



isso é importante se partir para soluções que agreguem formas de minimizar esses impactos. Tanto na fase de projeto, já pensando em termos ambientais, econômicos e de bem estar para os moradores, quanto na fase de construção, por exemplo, usando tecnologias pouco agressivas e materiais reciclados, como na operação da residência, buscando minimizar o uso de energia e água e geração de resíduos.

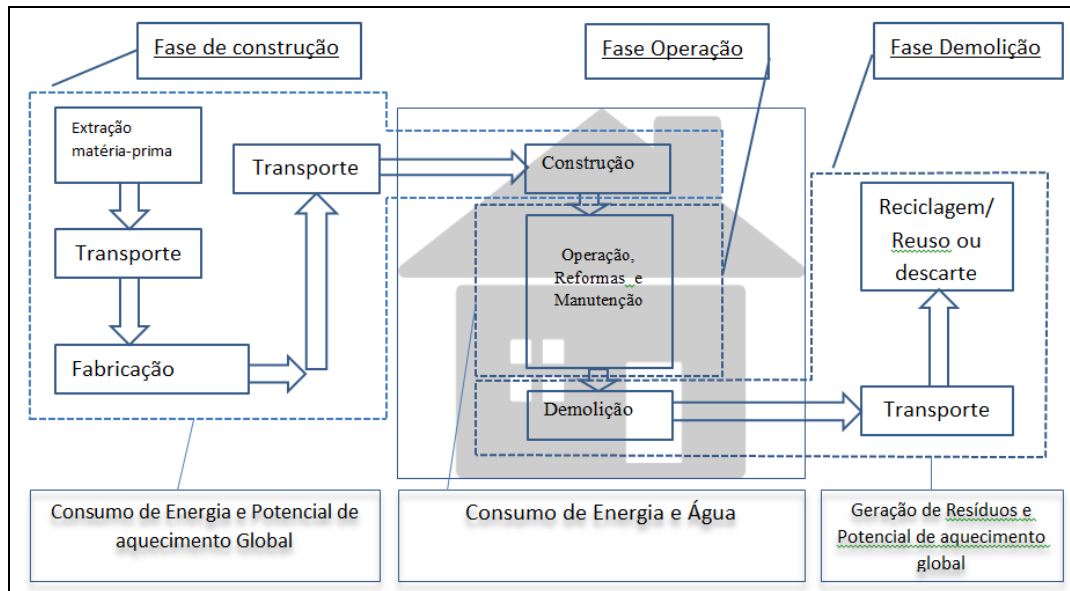


Figura 1. Operações de ciclo de vida de uma edificação

Fonte: autores, com base em Hong et al. (2014).

Cada fase do ciclo de vida da construção envolve vários aspectos ambientais. Os aspectos típicos e geralmente mais relevantes são mostrados na Figura 2. Alguns desses aspectos estão mais presentes na fase de construção, outros na fase de operação. A figura não inclui a fase de demolição.

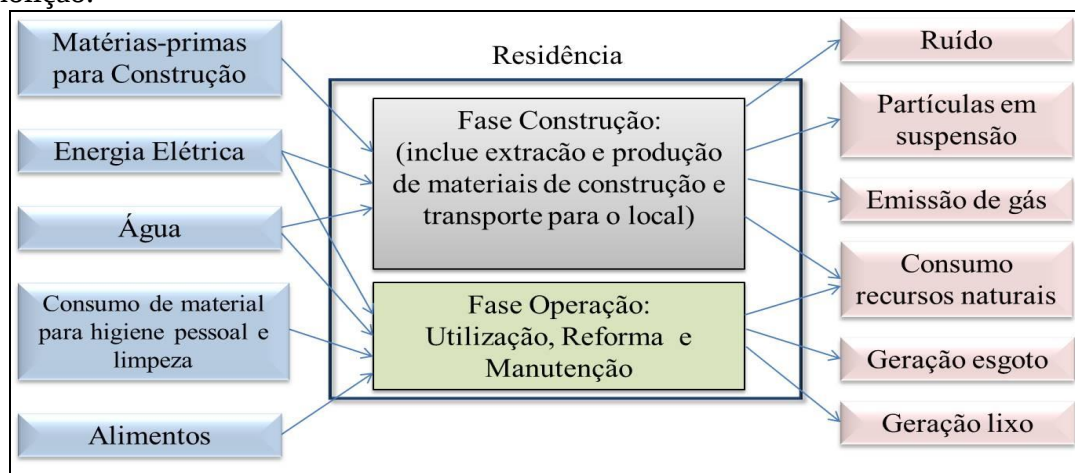


Figura 2. Aspectos ambientais envolvidos nas fases da construção e utilização (desconstrução não está considerada aqui).

Fonte: autores, com base em Ortiz-Rodrigues, Castells, & Sonnemann (2011).

2.3 Tecnologias de energia e automação em construções sustentáveis:

Algumas tecnologias e conceitos vêm se destacando como ferramentas para construção de edifícios sustentáveis:



- *Zero-Energy buildings*: um conceito envolvido neste projeto é a possibilidade de estabelecer uma residência com consumo de energia menor ou igual ao que é produzido internamente, com o uso de tecnologias próprias. Este equilíbrio entre a energia gerada e consumida pela residência é conhecido como “*Zero-Energy building*”(Butera, 2013).
- Placas fotovoltaicas: são placas especiais instaladas no teto da residência que captam a luz do sol e transformam em energia elétrica, por meio de gerador acoplado e inversor. É um dos meios mais efetivos de geração de energia elétrica por meios naturais(Pearce, 2002). Outra forma de produzir energia é a utilização de geradores eólicos, que por meio de hélices transformam a energia dos ventos em energia elétrica (Koutroulis & Kalaitzakis, 2006).
- *Smart Grid*: uma rede elétrica é conectada em “*smart grid*” quando existe uma geração de energia local conectada a rede pública, e, às vezes, quando a geração local é maior que o consumo, o excedente é recebido pela concessionária e aproveitado (Slayton, 2013). No Brasil é regulamentado pela Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 482/2012, a qual vem incentivando o crescimento da mini e microgeração, porém a falta de outras políticas de incentivo, como redução de impostos para a importação ou produção nacional e a burocracia envolvida na instalação de um gerador fotovoltaico on-grid, não permite ainda um crescimento mais acelerado do setor (Izidoro, Orsi, & Cordeiro, 2015).
- Monitoramento e Controle de consumo: o tempo de operação de uma construção é o maior de suas fases de vida útil, pelo ponto de vista do ciclo de vida. Portanto, o consumo deve ser controlado, e, para que isso seja conseguido é necessário se fazer medições por períodos. A monitoração dos gastos envolvidos na operação da mesma é estabelecida por alguns selos de certificação de construções como um dos fatores para tornar a casa mais sustentável. Consumo de energia elétrica e de água, medição do nível de resíduos gerados e manutenção preventiva permanente também são alguns dos monitoramentos reconhecidos como importantes para manter a construção eficiente ambientalmente ao longo do tempo (Kim & Rigdon, 1998).
- Sistemas de Certificação de Construções: para avaliar as construções foram criados normas e procedimentos definidos por meio de certificações ambientais e de sustentabilidade. Vários países instituíram instrumentos de mensuração com indicadores para diversos aspectos. Ao atender essas normas, a construção recebe um selo certificador. Como exemplos, os certificados LEED (Estados Unidos), BREEAM (Reino Unido) e HQE (França). Este último deu origem a um selo nacional, controlado pela Fundação Vanzolini, denominado “Alta Qualidade Ambiental” (AQUA). Um dos selos mais aceitos no Brasil hoje é o LEED - “Leadership in Energy and Environmental Design” (LEED), que tem sua origem nos Estados Unidos e diz respeito a edificações nas modalidades projeto e operação. É baseado em uma série de critérios, tendo entre os principais requisitos a eficiência energética e a redução da emissão de CO₂ (Grünberg, Medeiros, & Tavares, 2013).

3 Metodologia do estudo

O objeto de estudo é a construção de uma casa com diversos atributos de sustentabilidade em sua fase de construção e operação. Não faz parte desse trabalho a discussão da fase demolição.



A pesquisa foi efetuada por meio de entrevistas com o profissional que é projetista e gestor da residência e com assessora da empresa, visita ao local, bem como informações extraídas do site do projeto, pertinentes ao tema. Embora algumas das informações, inclusive nomes de empresas envolvidas, estejam disponíveis na rede mundial de computadores, foi combinado com os líderes do projeto que os nomes das empresas não seriam citados. Assim, chamaremos a empresa de Empresa X e o projeto estudado de Projeto Y.

O relato técnico partiu da ideia de se estudar uma residência “sustentável”, aproveitando contato profissional surgido durante um evento na área de automação e a indicação do projeto Y como caso de interesse. As informações específicas foram obtidas durante visita técnica e por meio de posteriores contatos telefônicos. Durante a visita técnica houve uma apresentação geral verbal sobre como surgiu a ideia, como se desenvolveu e os desdobramentos em termos de tecnologias implantadas e de gestão. Numa segunda visita, foi entrevistada a assessora do empreendimento, abordando dúvidas e avanços no projeto em termos de organização, estruturação e número de parceiros.

4 Resultados obtidos e análise

4.1 Contexto:

O projeto partiu de uma pessoa física, brasileiro, empreendedor, sócio em outras empresas, algumas voltadas a produtos ecologicamente corretos, como lâmpadas LED. O objetivo inicial consistia na construção de uma casa “sustentável”, que incorporasse o estado da arte em matéria de tecnologias de construção e de habitação voltadas ao meio ambiente, ao conforto, a melhorias de condições de vida e de saúde dos moradores, assim como outro foco, não menos importante, na viabilidade econômica da fase de construção e da fase de operação.

O líder do projeto adquiriu uma casa para sua própria moradia e decidiu reformá-la para que ela incorporasse tecnologias ambientalmente amigáveis. Conforme a casa foi sendo reformada, diversos fornecedores mostraram interesse em participar do empreendimento, cedendo o equipamento necessário gratuitamente em troca de se tornar parceiro. Na medida em que as inovações iam sendo implantadas e usadas, o responsável inscreveu a casa em concursos de preservação ambiental e sustentabilidade, recebendo alguns prêmios. A partir daí, o projeto teve uma maior adesão de empresas, num sistema de parcerias, que viram no empreendimento coincidências de tipos de serviços e objetivos.

Com a evolução das parcerias, foi criada a Empresa “X” para gerir o projeto e coordenar as atividades dos parceiros. A ideia da empresa é oferecer ao mercado o desenvolvimento do projeto e a prestação de serviços para implantação, coordenando empresas parceiras nas especialidades e tecnologias apropriadas em cada caso, promovendo a divulgação das marcas parceiras. Na primeira visita ao empreendimento o número de parceiros girava em torno de trinta empresas, enquanto na segunda visita, após três meses, este número já havia subido para mais de 50 parceiros.

O projeto foi bancado inicialmente pelo responsável, até o momento em que se estabeleceram as parcerias. A partir daí cada parceiro entrava com seu produto/serviço gratuitamente, isto é, bancado por este, sem despesa para o projeto.

4.2 Aspectos técnicos:

A casa integrou várias medidas técnicas, tais como: materiais, formas de construção, tecnologias e padrões, já pensados desde sua concepção em termos de sustentabilidade: preservação do meio ambiente, conforto dos moradores, saúde dos moradores, iluminação e ventilação ecoeficientes, baixo consumo de energia e água e outros, por meio de uma série de mecanismos. A figura 3 mostra os exemplos de métodos e materiais voltados a



sustentabilidade usados na fase de construção. De acordo com o líder do projeto, os materiais de descarte das reformas tais como entulho e metais foram sendo reaproveitados ou reciclados.

Tecnologia ou Método empregado	Descrição
Reaproveitamento/Reciclagem	Entulho moído usado na argamassa
Uso de materiais ecologicamente corretos	Pisos com fibras de Bambu, entulho prensado e reciclagem de madeiras.
Reaproveitamento/Reciclagem	Madeiras aproveitadas de um telhado desmontado usadas na construção de alguns mobiliários.
Materiais especiais	Telhado especial para minimizar o aquecimento solar.
Reaproveitamento/Reciclagem	Tijolos usados de casas demolidas para decoração de paredes
Materiais ecologicamente corretos	Todas as tintas utilizadas a base de água

Figura 3. Métodos e materiais voltados a sustentabilidade usados na fase de construção

Fonte: autores, com base nos dados levantados.

Nota-se que o projeto confirma a viabilidade de algumas iniciativas já apontadas na literatura, como o uso de resíduos de construção civil, conforme apontam Paschoalin, Guerner Dias, Cortes, e Duarte (2014), como o uso de materiais reutilizados ou reciclados, bem como critérios valorizados pelo selo LEED tais como, eficiência energética, eficiência no uso da água, qualidade interna da residência, consumo de materiais e recursos, entre outros (USGBC, 2012).

A Figura 4 mostra uma série de iniciativas implantadas no Projeto Y com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental da casa durante a fase de operação. Nota-se que a maioria das ações são voltadas a eficiência energética. Segundo informação colhida junto ao proprietário, a residência é autossuficiente em matéria de energia elétrica, tem uma dependência mínima em relação ao fornecimento de água pela companhia responsável (no caso a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo – SABESP).

Tecnologia ou Método empregado	Descrição
Captação e uso da água de chuva	Aproveitamento da água da chuva para reuso nos sanitários, lavagens de áreas externas, lavagem de automóveis e uso no jardim.
Reaproveitamento de matéria-prima no mobiliário	Uso de madeiras de Reflorestamento e Demolição no mobiliário
Painéis Solares e automação	Aquecimento da água por meio de Coletores Solares
Painéis Fotovoltaicos e automação	Energia elétrica gerada por Painéis Fotovoltaicos
Geração energia eólica e automação	Energia dos ventos transformada em energia elétrica por Gerador Eólico
Calefação por meio de recuperadores de calor	O calor de uma lareira, por meio de uma tubulação especial, gera aquecimento para vários cômodos da residência.
Automação e equipamentos de segurança	Sistema de Alarme Monitorado com câmeras remotas e sensores inteligentes de última geração
Aspiração Central	Uso de aspiradores de pó com sistema centralizado
Automação	Automação residencial para controle de vários processos (vide Figura 5).
Uso de sistema de iluminação de alta eficiência.	Utilização de lâmpadas LED em toda a casa.
Luz do sol encanada	Iluminação natural em vários cômodos, usando sistema de passagem da luz do sol por tubulação especial.
Monitoramento de condições climáticas	Clima e meteorologia monitorados para previsões.
Controle e automação e futuro sistema Grid.	Controle digital do consumo / geração de energia para medição de gasto (futuro sistema de recuperação da energia fornecida à rede)

Figura 4. Recursos, dispositivos, construções especiais usados na operação da residência

Fonte: autores, com base em documentos da Empresa Y.



O monitoramento por meio de automação da residência e um software de controle são considerados fatores importantes para a obtenção de selos de certificação de sustentabilidade, como o LEED (Herrmann, 2005). Exemplos de monitoramentos incluídos no Projeto Y, listados na Figura 5, demonstram a adequação de ações desse tipo.

Tecnologia ou Método empregado	Descrição
Monitoramento águas captadas	Captação e utilização da água recolhida da chuva
Monitoramento de Energia elétrica	Energia elétrica produzida pelos painéis solares e gerador eólico.
Monitoramento de água quente	Água quente, aquecida pelos painéis solares.
Monitoramento do uso das lâmpadas e automação	Controle de iluminação com tecnologia LED, minimizando uso desnecessário (uso sensores de presença e de quantidade de luz).
Monitoramento da segurança e cadastro de visitantes	Sistemas de segurança uso de software de reconhecimento facial. Cadastro de visitantes e possíveis códigos de movimentos para situações de emergência.
Automação	Comandos por voz, para áudio, vídeo, iluminação, controle de portas e portões, etc..

Figura 5. Software de controle - gerenciador encarregado de monitorar e distribuir os recursos

Fonte: autores, com base em documentos da Empresa Y.

Alguns exemplos de Tecnologias sustentáveis implantadas no projeto são mostrados na Figura 6. Destacam-se vários elementos construtivos para aproveitamento e distribuição da luz solar, bem como elementos para geração de energia e para conforto térmico.

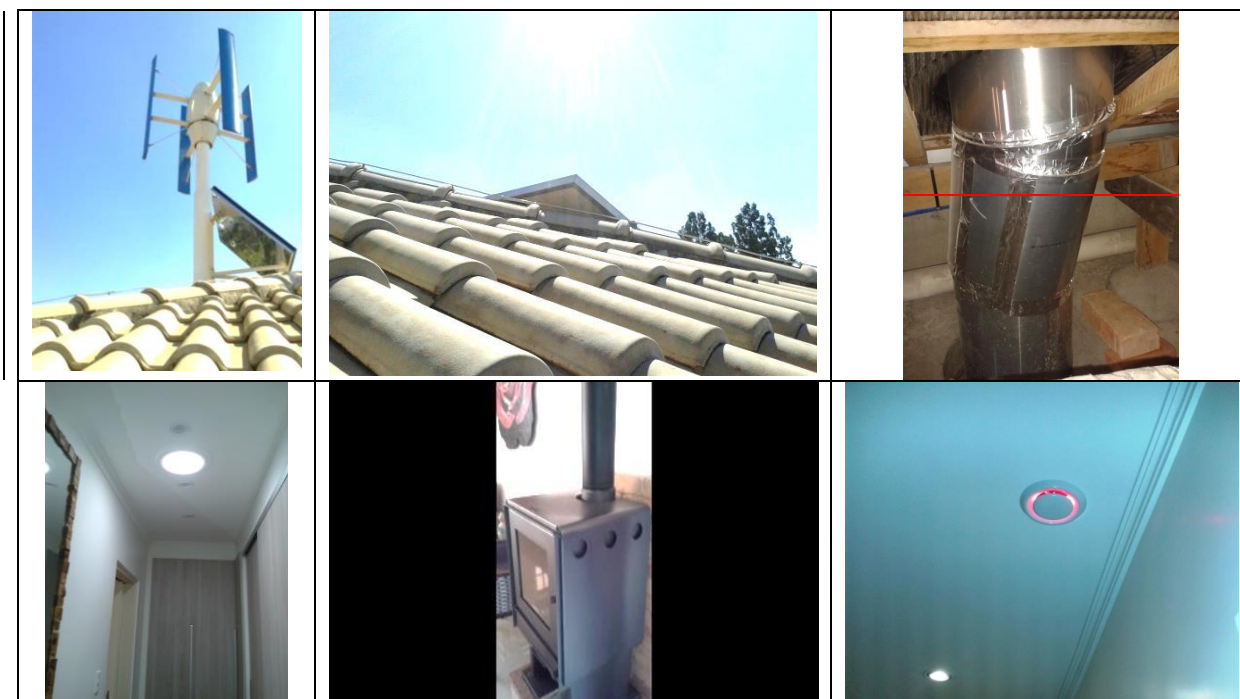


Figura 6. Fotos de recursos utilizados no empreendimento

Acima à esquerda: gerador eólico; acima ao centro: telhas especiais para conforto térmico; acima à direita esquerda: tubulação de distribuição de luz solar; abaixo à esquerda: luz solar canalizada; abaixo ao centro: aquecimento por meio de lareira; abaixo à direita: tubulação especiais distribuídas para diversos cômodos.

Fonte: autores.

O software de controle integrado não está totalmente desenvolvido, mas já é possível ao controlador da casa gerar relatórios necessários para uma análise da situação dos dispositivos e recursos, como o controle de energia elétrica, o quanto foi produzido e o quanto



foi consumido, e o consumo de água ao longo do tempo. Isto é importante para se determinar a taxa de retorno dos investimentos, avaliando a sua viabilidade econômica, recurso útil em negociações com futuros clientes.

5.2 Parcerias

Com o interesse de fornecedores e depois com o reconhecimento do projeto por meio de prêmios recebidos, assim como por intermédio de convites, se estabeleceram parcerias. A empresa instalava seu produto ou prestava o seu serviço ao Projeto Y, sem custo para o empreendimento e, a partir daí passava a fazer parte do conglomerado. De acordo com o líder do projeto, os fornecedores passaram a ser patrocinadores do projeto. Algumas dessas parcerias estão descritas na Figura 7.

Elemento	O que foi feito na parceria	Situação atual
Aquecimento Solar	Instalação de aquecedor solar para água	Implantado
Automação Residencial	Instalação de automação de iluminação e equipamentos	Implantado
Caixa de água e cisterna	Instalação cisterna e caixas de água	Implantado
Certificador Ambiental	Procedimentos para certificação da residência no selo Leed (*)	Em implantação
Entidade de classe da indústria brasileira	Apoio e divulgação	Implantado
Geração de Energia Elétrica Fotovoltaica	Instalação de geradores fotovoltaicos.	Implantado
Geradores Eólicos Verticais	Instalação de geradores por energia eólica	Implantado
Iluminação com tecnologia LED	Fornecimento de lâmpadas de LED	Implantado
Inversores	Equipamento para geração de energia elétrica.	Implantado
Light designers	Projeto de iluminação	Implantado
Painéis Solares para energia elétrica	Instalação de painéis solares para geração de energia elétrica	Implantado
Piso Reciclado	Fornecimento de piso reciclado externo para calçada	Implantado
Pisos ecológicos de madeira	Fornecimento de piso para interior residência	Implantado
Pisos e Revestimentos de Madeira	Fornecimento de madeira de demolição para mobiliário.	Implantado
Projetos e Instalações de Painéis Fotovoltaicos	Apoio para instalação de painéis solares fotovoltaicos.	Implantado
Sistemas de Abastecimento GNV Domiciliar	Abastecimento automóvel	Implantado
Sistemas de Iluminação Natural	Distribuição luz solar para vários cômodos da casa.	Implantado
Sistemas Residenciais Integrados	Automação dos equipamentos	Implantado
Software de Supervisão e Controle	Desenvolvimento de softwares para controle dos equipamentos	Em implantação
Telhas ecológicas	Fornecimento de telhas para telhado.	Implantado
Tintas	Fornecimento de tintas ecológicas (a base de água)	Implantado
Tubos e conexões Flexíveis	Tubos especiais para residências (material especial e usam menos partes de interligação)	Implantado
Vidros	Fornecimento de vidros especiais para reduzir efeitos do sol	Implantado

Figura 7. Parcerias do empreendimento

Fonte: autores, com informações de documentos da Empresa Y.

É importante notar que no caso estudado a maioria das ações tem como base o desempenho ambiental, não havendo referências explícitas a questões sociais como geração de emprego, condições de trabalho na cadeia de suprimentos e outros temas relevantes no âmbito da sustentabilidade.



Por meio desta ideia de cunho ambiental e tecnológico, com o decorrer do tempo e lançando mão de sistemas de parcerias, foi idealizada e criada a empresa cujo objetivo é disponibilizar as práticas e soluções aplicadas no projeto voltadas à redução do consumo de recursos naturais, melhorar o aproveitamento dos recursos, gerenciamento voltado para controle e evitar gastos desnecessários, fornecendo um ambiente agradável e confortável de várias formas. Esse arranjo de parcerias parece ser inovador, e poderia ser estudado no futuro quanto ao potencial de replicação para alavancar inovações sustentáveis tanto na construção civil quanto em outros mercados.

Num sistema de colaboração, o retorno do investimento dos parceiros se dá em termos de divulgação de seu produto/serviço, no uso da residência como um show-room e para eventos, assim como na participação de projetos conjuntos, com a comercialização do “modelo” adotado no projeto. Cada parceiro tem o direito, de acordo com critérios estabelecidos, de ter sua marca vinculada na divulgação do Projeto Y, bem como de utilizar a logomarca da parceria. Nesse sentido, o projeto permite colocar em prática algumas das dimensões da sustentabilidade destacadas por Elkington (2001), como a sustentabilidade no ciclo de vida dos produtos e as parcerias como fonte de inovação, viabilizando negócios inovadores e mais sustentáveis.

Visando a negociação deste modelo, disponibilizando para o mercado o projeto, produtos e serviços, a ideia é que seus parceiros, investidores, e proprietário tenham a satisfação de estar contribuindo para um futuro melhor, mais sustentável, ao mesmo tempo obtendo um retorno financeiro satisfatório de seus investimentos.

6 Conclusões

Os objetivos primários foram atingidos, com a construção e na fase de operação da residência, com os recursos sendo utilizados pelos moradores. Quesitos voltados a conforto, iluminação, ventilação e aquecimento, bem como precauções de segurança, estão atendidos, incluindo requisitos de certificação Leed. Um desafio ainda a ser alcançado é a casa atingir a autossuficiência em termos energéticos e de consumo de água. No período deste relato estava em desenvolvimento um sistema para tratamento dos efluentes gerados na casa com vistas a sua potabilização. Além disso, caberia avaliar se os resultados, do ponto de vista de indicadores de desempenho, poderiam servir de *benchmarks* para o mercado.

Atualmente a Empresa X está estabelecida, com cerca de mais de cinquenta parceiros, alguns apenas investidores, outros fornecedores de produtos e/ou serviços e novos em negociação, podendo-se dizer que o projeto atingiu um grau de maturidade para se considerar consolidado. Fica como exemplo a experiência inovadora, na qual o meio ambiente e a sustentabilidade foram catalizadores de oportunidades de negócios, criando um “ecossistema” de empresas preocupadas em melhorar a relação do ser humano com os recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo sem abrir mão da possibilidade de expansão de seus empreendimentos e de conseguir bons negócios.

A Empresa X detém uma prática de gestão que poderia ser estudada mais profundamente do ponto de vista da inovação em gestão para replicação em outros projetos, avaliando de modo mais aprofundado o modelo de parcerias estabelecido, possivelmente com foco em rede de empresas. Outro assunto a ser pesquisado pode vir a ser análise dos resultados esperados dos pontos de vista econômico e social, particularmente se estão correspondendo às expectativas dos *stakeholders* envolvidos e se esse tipo de arranjo atende a dimensão social da sustentabilidade e ao conceito de criação de valor compartilhado.

Referências



- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) – Resolução Normativa 482, de 17 de Abril de 2012 - disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>.
- CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- Butera, F. M. (2013). Zero-energy buildings: the challenges. *Advances in Building Energy Research*, 7(1), 51–65.
- Claro, P. B., Claro, D. P., & Amâncio, R. (2008). Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. *Revista de Administração Da Universidade de São Paulo*, 43(4).
- Courtney, R. (1999). CIB Agenda 21 and the building research community. *Building Research & Information*, 27(6), 373-377.
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. Porto Alegre: Makron Books.
- Grünberg, P. R. M., Medeiros, M. H. F. D., & Tavares, S. F. (2014). Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul. *Ambiente & Sociedade*, 17(2), 195-214.
- Herrmann, R. K. (2005). Building Automation And LEED® Credits. *ASHRAE Journal*, 47(9), S10.
- Hong, T., Ji, C., Jang, M., & Park, H. (2013). Assessment model for energy consumption and greenhouse gas emissions during building construction. *Journal of Management in Engineering*, 30(2), 226-235.
- Izidoro, B. C., Orsi, G. C., & Cordeiro, L. R. (2015). Estudo do panorama nacional para sistemas fotovoltaicos conectados à rede após a resolução 482/2012 da ANEEL. Retrieved from <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3064>
- Kim, J., & Rigdon, B. (1998). Introduction to Sustainable design. *Michigan: National Pollution Prevention Center for Higher Education, Michigan University*.
- Koutroulis, E., & Kalaitzakis, K. (2006). Design of a maximum power tracking system for wind-energy-conversion applications. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 53(2), 486–494. <http://doi.org/10.1109/TIE.2006.870658>
- Ortiz-Rodríguez, Ó., Castells, F., & Sonnemann, G. (2012). Environmental Impact of the Construction and Use of a House: Assessment of Building Materials and Electricity End-Uses in a Residential Area of the Province of Norte de Santander, Colombia. *Ingeniería Y Universidad*, 16(1), 147–161.
- Paschoalin Filho, J. A., Dias, A. J. G., Cortes, P. L., & Duarte, E. B. L. (2014). Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Itália (Allianz Parque) localizada na cidade de São Paulo/Brasil. *HOLOS*, 6, 73-91.
- Pearce, J. M. (2002). Photovoltaics — a path to sustainable futures. *Futures*, 34(7), 663–674. [http://doi.org/10.1016/S0016-3287\(02\)00008-3](http://doi.org/10.1016/S0016-3287(02)00008-3)
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard business review*, 89(1/2), 62-77.
- Slayton, R. (2013). Efficient, Secure Green: Digital Utopianism and the Challenge of Making the Electrical Grid “Smart”. *Information & Culture*, 48(4), 448-478. <http://doi.org/10.7560/IC48403>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2011). *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. Nairobi, Kenya: UNEP.
- United States Green Building Council (USGBC), 2012. Disponível em <http://www.usgbc.org>.