

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS NA ARQUITETURA EMPRESARIAL

Aline Coelho de Lacerda¹, Juliana Bárbara dos Reis Pereira²

¹Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG,
alinecoelhodelacerda@msn.com

²Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG,
julianabarbara55@hotmail.com.br

Resumo: Atualmente, a influência do homem no ecossistema tem gerado danos incalculáveis, que impactam diretamente toda a fauna e flora, além do bem estar e qualidade de vida de toda a sociedade. A degradação do meio ambiente, cada vez mais alarmante, vem gerando debates acerca da necessidade de se repensar o modo de viver e de incorporar práticas sustentáveis nos diversos âmbitos de atuação do homem. No tocante a adequação do setor empresarial às soluções ecoeficientes, muito ainda falta para atingir o essencial, devido a preconcepção de alto investimento e de retorno tardio ou inexistente. Assim, este artigo objetiva desmistificar esse paradigma, evidenciando os benefícios, tanto ambientais quanto financeiros, que podem ser gerados por empresas que se proponham a investir nessa postura sustentável, apontando as estratégias adotadas por pequenos e médios empreendimentos. O procedimento metodológico embasou-se em pesquisas exploratórias, além de um estudo de caso da edificação LarVerdeLar, visando elucidar e incentivar ações que busquem minimizar o impacto das pessoas na natureza. Os resultados apontam que todas as empresas citadas obtiveram rendimentos satisfatórios. Conclui-se que há necessidade de equilibrar as esferas econômicas, sociais e ambientais, e as empresas têm um papel fundamental nesta busca constante por um mundo mais limpo, renovável e sustentável, garantindo o futuro das próximas gerações.

Palavras-chave: Arquitetura Empresarial; Sustentabilidade; Tecnologias; Soluções.

Área do Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas.

SUSTAINABLE TECHNOLOGY AT ENTERPRISE ARCHITECTURE

Abstract: Nowadays, human influence on the ecosystem has caused incalculable damage, which directly impacts all flora and fauna and the well-being and quality of life of the whole society. The degradation of the environment, which is increasingly alarming, has been generating debates about the need to rethink the way of living and to incorporate sustainable practices in the different areas of human action. Regarding the adequacy of the business sector to eco-efficient solutions, much remains to be achieved, due to the preconception of high investment and late or nonexistent return. Thus, this article aims to demystify this paradigm, highlighting the benefits, both environmental and financial, that can be generated by companies that propose to invest in this sustainable posture, pointing out the strategies adopted by small and medium enterprises. The methodological procedure was based on exploratory research, in addition to a case study of the LarVerdeLar building, aiming to elucidate and encourage actions that minimize the human impact on nature. The results show that all the companies mentioned have obtained satisfactory returns. In conclusion, there is a need to balance the economic, social and environmental spheres, and companies have a fundamental role in this constant search for a cleaner, more renewable and sustainable world, guaranteeing the future of the next generations.

Keywords: Enterprise Architecture; Sustainability; Technologies; Solutions.

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, a sustentabilidade tem sido uma temática marcante no cenário mundial, conforme, visto que o meio ambiente tem respondido de forma negativa a tudo o que ele é submetido, comprometendo assim o dia a dia e a vida, em geral, da população.

Diante disto, em diversos âmbitos da sociedade, tem se procurado adotar práticas com menor impacto ambiental, e na arquitetura não é diferente. Segundo Gonçalves e Duarte (2006), a arquitetura

sustentável tem crescido como tema de destaque em pesquisa e aplicações em diversos centros de excelência pelo mundo.

Desde que foi notada a real importância do tema, por meados da década de 1960, a arquitetura já procurou buscar inovações que amenizassem o problema. Com o passar do tempo e o rápido crescimento da urbanização e da tecnologia, melhores técnicas vêm sendo criadas com este objetivo, englobando desde a construção, com o reaproveitamento de materiais e a redução de resíduos, até soluções a médio e a longo prazos, como geração de energia fotovoltaica, telhado verde, reutilização da água pluvial, práticas arquitetônicas que permitam maior iluminação natural, entre outros.

Ao se falar em arquitetura empresarial, há uma falta de disseminação do conceito sustentável, devido a concepção do alto custo inicial e o retorno inexistente ou tardio (FOLHA DE SÃO PAULO, 2019). Por isso, este setor da economia mundial, em sua generalidade, opta por não contribuir com esta responsabilidade social, responsabilidade esta que é cada vez mais indispensável diante da situação atual.

O crescimento do mercado de trabalho e das empresas aumenta o número de construções empresariais, e consequentemente o crescimento das problemáticas ambientais. Conforme aponta Leite (2012), é fundamental que o setor da construção civil busque caminhar para modelos mais sustentáveis, englobando a adoção de sistemas de indicadores de sustentabilidade como incorporação, projeto, construção e uso/manutenção das edificações na cidade.

A motivação para realização deste estudo é demonstrar aos empresários e empreendedores que investir em edificações sustentáveis, apesar do alto custo inicial, gera sim benefícios e retornos financeiros compensatórios, além de contribuir com o meio ambiente. Para isto, tecnologias e técnicas que podem ser utilizadas nestas edificações serão evidenciadas, além de dados comprobatórios da relação investimento/retorno.

REFERENCIAL TEÓRICO

Evolução da sustentabilidade e situação atual do Brasil

Com o avanço da industrialização e da urbanização e o aumento da população, o uso dos recursos naturais e, consequentemente, a poluição, aumentaram de forma explosiva em todo o mundo, resultando na primordialidade de inserção da sustentabilidade, a fim de conservar a natureza que se faz tão importante para o planeta. A demanda de energia (eletricidade, gás e combustíveis necessários para operar todas as ferramentas da civilização moderna) se constitui como grande causa da poluição que está agora aquecendo a Terra, indica Empresa de Pesquisa Energética [20-?].

Em seu livro chamado “O Aquecimento Global”, Angelo (2007) reproduziu uma linha do tempo da evolução dos estudos envolvendo a poluição do planeta de 1896 a 1988, apresentando importantes investigações e descobertas, como: a origem da era do gelo e o papel do efeito estufa e do gás carbônico; a relação entre o aumento da liberação de gás carbônico e o aquecimento global; comprovação de que os mares só absorviam 10% do gás carbônico produzido pelas atividades humanas, concluindo que a maior parte de gás carbônico permanecia na atmosfera após ser produzida; aumento nos níveis de gás carbônico na atmosfera ao longo do tempo, sendo mostrado a partir da criação da Curva de Keeling.

Posteriormente, ainda seguindo a linha do tempo de Angelo (2007), tem-se o surgimento de grupos ambientalistas como o Greenpeace; descoberta do buraco na camada de ozônio, causado principalmente pela emissão do gás CFC – clorofluorcarbono –; assinatura do Protocolo de Montreal, que elimina o CFC da cadeia produtiva; revelação por estudiosos de que o mundo iria se aquecer de forma catastrófica até o final do século XXI; formação do IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change –, órgão criado para fornecer informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas; entre outros avanços

Almeida (2002) complementa que cerca de vinte anos após a Conferência de Estocolmo, organizada pela ONU, a II Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992, conhecida como Rio-92 ou ECO-92, se tornou uma referência em relação à construção de acordos ambientais internacionais.

Magalhães (2018) contribui com as conferências ocorridas depois da ECO-92, como a Rio+10, que aconteceu em 2002 em Joanesburgo, na África do Sul e teve como objetivo avaliar o progresso dos acordos da última conferência, discutir tudo que foi realizado e renovar o compromisso entre os países. Dez anos depois, intercorreu a Rio+20, em 2012, no Rio de Janeiro, com o objetivo de fortalecer o desenvolvimento sustentável.

Desde então, ficou evidente o quão importante é o equilíbrio no uso dos recursos naturais, e buscam-se constantemente acordos em modelos de sustentabilidade que sejam realmente eficientes, para que, tanto as empresas, quanto a organização e a sociedade atuem conjuntamente a fim de garantir, além das atividades que contribuem para o bem estar social, a preservação do meio ambiente e o futuro do planeta.

De acordo com Recicla (2019), em agosto de 2019 o Brasil ocupava a 46ª posição no ranking de países mais sustentáveis do mundo, tendo anteriormente ocupado o 77º lugar. Essa evolução mostra que cada vez mais o país tem percebido a importância de cuidar do meio ambiente, mas na prática isso ainda não é tão difundido como carece. Infelizmente, na maioria das vezes, principalmente no ramo empresarial, a sustentabilidade ocorre apenas pela pressão da sociedade e pela necessidade de marketing visando o lucro, como tudo no sistema do capitalismo.

Conforme a Redação Pensamento Verde (2013), foi demonstrado em um estudo que 69% (sessenta e nove por cento) das empresas brasileiras reconhecem que a aplicação da sustentabilidade no setor é uma necessidade. Porém, segundo pesquisa do Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) de 2013 publicada no jornal Folha de São Paulo (2019), 40% dos empreendedores não associam sustentabilidade a oportunidade de ganhos: 20,2% dos entrevistados acham que essas práticas não geram nem ganhos nem despesas, e 20,3% as associam apenas a dispêndios.

A ideologia do alto custo inicial e do retorno financeiro tardio impedem que o empresário invista na sustentabilidade, que traz benefícios, tanto para a instituição quanto para o meio ambiente e a população em geral.

Soluções e tecnologias sustentáveis e sua aplicação na arquitetura empresarial

De acordo com SBCoaching (2019), “a sustentabilidade empresarial é um conjunto de ações com o objetivo de reduzir o impacto ambiental da organização e incentivar o desenvolvimento da sociedade”. Praticá-la desde a construção do edifício resulta na criação de uma boa imagem para a empresa diante do consumidor, o que é muito importante na fase mundial atual, além de melhor se posicionar no mercado, deixando aparente a vontade de se obter um crescimento sustentável. Além do mais, contribui para a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Na visão de Oliveira (2018), as empresas têm procurado implementar práticas para o desenvolvimento sustentável, tanto em suas edificações, com soluções de construção civil inteligentes e certificação da eficiência energética, quanto na conscientização dos funcionários.

Conforme Lima (2019), essa construção civil é o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e causa impacto ambiental, e é em favor disso que a preocupação tem se aumentado a cada dia, com o intuito de diminuir progressivamente esses dados.

Lima (2019) cita alguns critérios que são importantes para tornar uma construção realmente sustentável, como é o caso da Arquitetura inteligente, que leva em conta fatores como a relação da edificação com o entorno, um projeto funcional que priorize conforto térmico e acústico e a flexibilidade aos ambientes. A eficiência energética é outro critério muito importante, garantindo que a energia utilizada seja de fontes limpas e com baixo impacto na natureza, o que resulta em uma grande modificação nos custos financeiros e, principalmente, ambientais.

Ainda segundo Lima (2019), a gestão da água também é levada em conta, já que é um recurso natural de extrema importância na vida das pessoas. Isso inclui a gestão desde a construção, com melhores soluções construtivas e racionamento, até depois, no uso do recurso, com sistemas de reaproveitamento de água da chuva.

Por fim, Lima (2019) conclui com o controle de resíduos, que desempenha um papel chave no resultado final. O uso racional dos materiais, evitando desperdício desnecessário, além de diminuir os prejuízos financeiros da obra, gera menor quantidade de entulhos, que são um dos responsáveis pela destruição do meio ambiente. Para isso, surgiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que conta com diretrizes claras quanto ao manuseio dos materiais.

Oliveira (2018) lista algumas práticas sustentáveis que podem ser implementadas nas empresas, como o design solar passivo, que nada mais é do que a forma como o prédio é projetado, a fim de aproveitar melhor a incidência da luz solar, diminuindo a utilização de sistemas de refrigeração e iluminação artificial. A instalação de placas ou painéis solares também é uma solução, pois geram energia sustentável e redução no custo das contas mensais, já que retêm a luz solar e a transforma em energia elétrica limpa. Outra atitude que pode ser implantada é o sistema de reutilização da água, que faz a captação da água da chuva para reuso, podendo ser aproveitada para limpeza em geral, rega de plantas e descarga nos sanitários.

Segundo Pereira (2020), o sistema de ventilação natural cruzada propõe que as aberturas de um ambiente sejam dispostas em paredes opostas ou adjacentes, o que permite a entrada e saída do ar, possibilitando a sua renovação. Já o sistema de ventilação obtido pelo efeito chaminé consiste numa abertura superior, por onde o ar quente do ambiente possa sair. Ao entrar ar frio pelas aberturas, o mesmo exerce pressão sob o ar quente, forçando-o a subir e sair, através de lanternins, aberturas zenitais ou exaustores eólicos, renovando o ar e a temperatura interior.

De acordo com Medeiros e Sobrinho Júnior (2016), o telhado verde é uma ótima maneira de tornar o edifício mais sustentável, já que as plantas promovem a conversão do dióxido de carbono em oxigênio, permitindo a purificação do ar. E ainda mais, esse tipo de vegetação superior promove benefícios internos, como a menor temperatura do ambiente. Isso alavanca uma grande economia no uso de resfriadores e aumenta muito o conforto térmico da edificação.

Para complementar, Oliveira (2018) cita a redução de resíduos sólidos, elemento de grande peso na problemática ambiental, e a conscientização dos colaboradores da empresa, promovendo campanhas incentivando atitudes sustentáveis. Ações como economizar água e luz no dia a dia, separar o lixo corretamente, uso da bicicleta, são pequenos gestos que somados geram uma consciência sustentável e melhoram o planeta, aponta a publicação.

Macro eficiência de pequenas práticas

Conforme aponta publicação do jornal Folha de São Paulo (2019), investir em sustentabilidade pode até demandar de um capital inicial maior, mas para aqueles que acreditam e aplicam técnicas, por menores que sejam, já percebem uma notória diferença (econômica e/ou a partir de parcerias). O grande obstáculo para tudo isso é que muitos empreendedores não acreditam nessa possibilidade, e não buscam inovação na área sustentável.

Segundo Martins (2019), até mesmo as pequenas mudanças podem sim trazer uma economia bem considerável. A adoção de novas práticas que garantam mais iluminação natural e a readequação da parte elétrica são responsáveis por uma redução de 30% (trinta por cento) na conta de luz, num total de quase 700 (setecentas) empresas que buscaram auxílio.

E mais ainda, se cada um fizer sua parte e implantar pelo menos uma solução sustentável, que esteja ao seu alcance, dentre tantas que existem, além dessa economia financeira evidente, há uma redução na influência do homem no meio ambiente, visto que as empresas estarão contribuindo aos poucos com a redução da poluição do planeta.

Vários recursos podem ser usados e mudanças, sendo elas pequenas, médias ou grandes, podem acontecer, demonstrando que realmente vale a pena pensar na questão financeira, mas também em algo muito mais profundo e importante, como a colaboração com o ecossistema e as diversas vidas que o compõe, incluindo a vida humana.

Novamente, o jornal Folha de São Paulo (2019) mostrou alguns casos em que as iniciativas dos proprietários deram muito certo financeiramente, como é o caso da oficina mecânica Auto Q3, comandada por Eduardo Vaz, de 57 anos, em Cotia, Grande São Paulo. O proprietário investiu em média R\$ 100 mil em um galpão de 4.500 m² (quatro mil e quinhentos metros quadrados), com adoção de práticas como sistema de calhas e dutos que captam água da chuva, telhas translúcidas que permitem maior iluminação natural e correta destinação dos restos de veículos que dali saem. A água é reutilizada desde a lavagem dos automóveis até a limpeza dos banheiros e o telhado se tornou 30% (trinta por cento) translúcido. Como esperado, sua economia foi entre 65% (sessenta e cinco por cento) e 70% (setenta por cento) de redução nas contas de água e luz, além de um maior faturamento anual.

Ainda, o jornal Folha de São Paulo (2019) citou algumas outras iniciativas positivas, como da Natural e Ponto, loja em São Paulo fundada por Carolina Potenza que distribui seus produtos em embalagens de papelão e plástico; da Editora Oficina de Textos, comandada por Shoshana Signer, que investiu na instalação de painéis solares que tornou mais sustentável a sede da Vila Mariana, zona sul de São Paulo; dos produtores de café Apuí Maria das Dores Rodrigues Sobral e Francisco da Silva Elias, que buscam a melhor forma de produzir seu café de maneira sustentável; da Morada da Floresta, empresa de Ana Paula Silva em São Paulo que vende fraldas de pano que podem ser usadas durante todo o período de tempo necessário do bebê; da loja de presentes Amoreira, de Fernanda Rezende e Cristina Rogozinski, que incentivam os clientes a reutilizar as sacolas nas compras; e da Yvy, marca de São Paulo dirigida por Marcelo Ebert que vende produtos de limpeza com economia de dois terços de plástico em suas embalagens se comparados aos produtos convencionais.

A partir desses exemplos, fica claro a importância da preocupação com o meio ambiente e a redução compensatória dos gastos dos pequenos empreendimentos, e espera-se que esses dados contribuam nessa constante busca por maiores investidores e melhores soluções.

METODOLOGIA

Para obter as informações necessárias acerca das tecnologias sustentáveis na arquitetura empresarial e seus benefícios, tanto financeiros quanto ambientais, temática abordada neste trabalho, foi utilizada a pesquisa de natureza aplicada, pois busca gerar conhecimento e certificar a eficiência do consumo da sustentabilidade nos edifícios empresariais, a fim de instigar a decisão do empresário na aplicação prática.

Este trabalho foi fundamentado em uma pesquisa caracterizada como exploratória, visto que procura analisar um problema, e assim fornecer informações que serão possíveis soluções, descobrindo novas ideias e propostas. Para provar a eficácia do investimento, esse método de pesquisa escolhido retira informações do estudo de caso do empreendimento LarVerdeLar, escolhido devido ao sucesso e eficiência com a adoção de pequenas práticas sustentáveis.

Foram utilizadas fontes secundárias para obtenção das informações, sendo elas retiradas de pesquisas que unem conteúdo de trabalhos acadêmicos, artigos, estudo de caso, reportagens, entre outros.

ESTUDO DE CASO EDIFÍCIO LARVERDELAR

O edifício LarVerdeLar (Figura 01) foi construído em 2017 na cidade de Governador Valadares, sendo a primeira obra com certificação ambiental no interior de Minas Gerais. Conforme Gonçalves e Tosetto (2018), para esta edificação foi proposta a certificação LEED (Liderança em Energia e Design Ambiental, em português), adotando-se tecnologias de geração e reutilização de recursos e mostrando que a sustentabilidade é viável aos edifícios de pequeno porte e às pequenas empresas. O projeto foi elaborado por profissionais da empresa de arquitetura LarVerdeLar, juntamente com colaboradores e consultoria LEED.



Figura 01 - Espaço LarVerdeLar, em Governador Valadares (Fonte: ESPAÇO LARVERDELAR [20-?])

Gonçalves e Tosetto (2018) apontam obtenção de resultados satisfatórios a partir das soluções adotadas, como uma média de 88% das horas operacionais no ano em uma temperatura agradável aos usuários, sem o uso de ar-condicionado, 88% de economia de energia, redução em 74% do consumo de água potável e 94% dos resíduos gerados durante a obra reutilizados ou reciclados.

Ainda de acordo Gonçalves e Tosetto (2018), após 1 ano de operação, o edifício foi contemplado com outra certificação, a “GBC Zero Energy” (ferramenta do Green Building Council, assim como o selo LEED), por ter sido autossuficiente na geração de energia, ou seja, gerou mais energia do que consumiu.

Segundo Espaço LarVerdeLar [20-?], o projeto foi concebido a partir de requisitos como estratégias bioclimáticas, com a priorização da ventilação natural e conforto térmico; a maximização do aproveitamento da luz natural; a flexibilidade e possibilidade de converter o edifício em uma residência, pensando em aumentar a vida útil do edifício e evitar impacto ambiental de demolições; e a promoção da permeabilidade do solo em boa parte do terreno da edificação.

Adentrando na arquitetura bioclimática, o projeto usou estratégias de ventilação cruzada nos ambientes com ocupação prolongada e ventilação por efeito chaminé, de acordo com o Espaço LarVerdeLar [20-?]. É relatado que para melhor sombreamento foi idealizado o uso de brises externos

verticais e horizontais nas fachadas sudoeste e nordeste, diminuindo o aquecimento dos ambientes. Na vedação do edifício, fez-se uso de blocos de concreto celular autoclavado que, por consequência da baixa condutibilidade térmica, possuem elevado potencial como isolante térmico e grande inércia térmica. Na cobertura também houve essa preocupação, sendo escolhidas lajes pré-fabricadas e preenchimento com blocos de isopor (EPS). Adotou-se ainda telhado verde, com uma horta urbana e área de jardins, garantindo permeabilidade e contribuindo para evitar o fenômeno Ilha de Calor.

Em relação à localização escolhida para o empreendimento, nota-se a presença de vários pontos de ônibus e uma ciclovia na via arterial mais próxima, que faz a ligação de pontos importantes da cidade. Segundo Espaço LarVerdeLar [20-?], o projeto também possui bicicletários externos, internos e vestiários, favorecendo o uso de transporte público e bicicletas ao invés de veículos individuais que geram maior poluição por meio da emissão de CO₂ na atmosfera. Contudo falta empenho da administração municipal no zelo pela infraestrutura viária.

Espaço LarVerdeLar [20-?] aponta a existência de vários serviços como restaurante, supermercado, farmácia e igrejas disponíveis a uma distância curta do terreno, o que encoraja a caminhada e reduz a necessidade de deslocamento por automóvel. Todavia, as calçadas no entorno do edifício deixam a desejar por possuírem obstáculos como postes, árvores e rampa de garagem, obstruindo a faixa livre. A acessibilidade foi um princípio do projeto, porém não alcançaram êxito ao adaptá-la no acesso à edificação.

No tocante à gestão de resíduos, conforme Espaço LarVerdeLar [20-?], durante a obra foi estabelecida a meta de dar destinação alternativa a 70% dos resíduos, de modo a evitar seu envio para o aterro sanitário. Uma parte da madeira foi doada para instituição sem fins lucrativos e a restante destinada à queima em fornos de geração de energia de indústrias cerâmicas da região; 53% do entulho foram reutilizados na própria obra, 46% encaminhados para usina de reciclagem específica de resíduos da construção civil, e 1% doado a entidades filantrópicas; papel, papelão, isopor, metal e plástico foram doados para o centro de reciclagem do município; os resíduos perigosos foram incinerados por empresa especializada; e aqueles que não têm tecnologia de reciclagem disponível e não são perigosos foram destinados a aterros sanitários classe II. Todo o processo de destinação foi documentado (Figura 02).

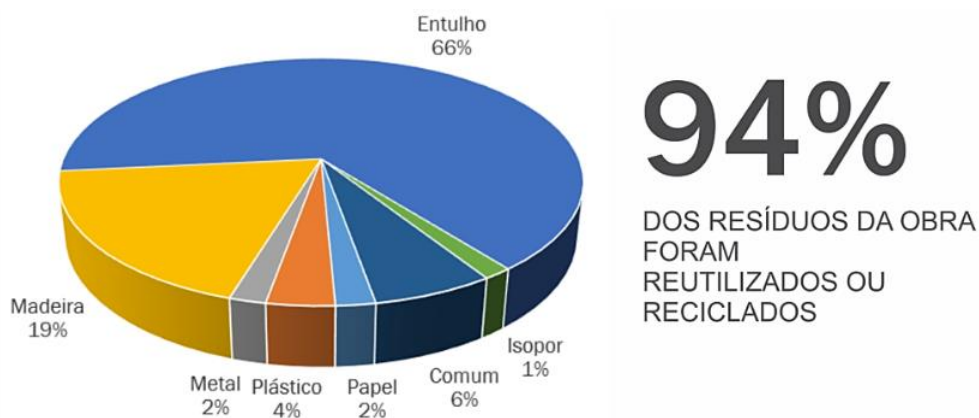


Figura 02 - Resíduos gerados pela obra (Fonte: ESPAÇO LARVERDELAR [20-?])

A respeito da eficiência energética, de acordo com Espaço LarVerdeLar [20-?] a edificação foi projetada para que fosse reduzido o consumo de energia elétrica, demandando a menor quantidade possível de energia (Figura 03). Para isso, a principal estratégia foi a máxima priorização da Arquitetura Bioclimática já abordada, a não utilização de ar-condicionado, proposta de aquecimento solar de água, uso de controles automáticos para as luminárias que evitam desperdício de energia, adoção de lâmpadas LED de baixa potência e emprego de placas fotovoltaicas como fonte de geração de energia solar.

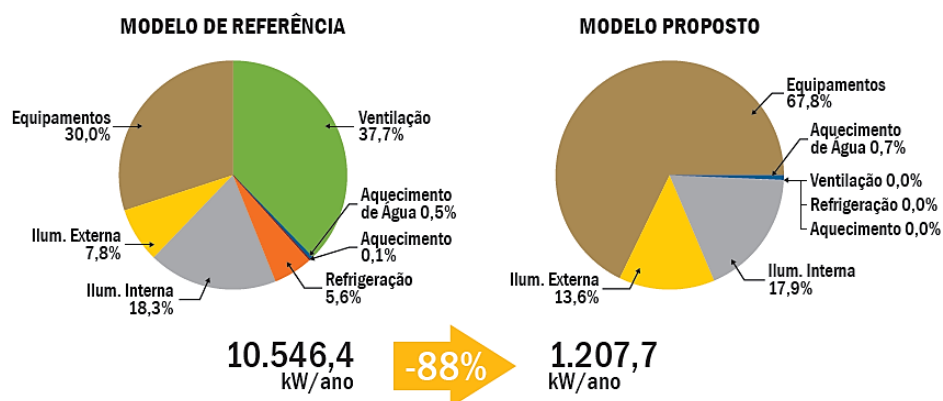


Figura 03 - Estimativa do consumo de energia no Espaço LarVerdeLar em comparação a um modelo de referência (Fonte: ESPAÇO LARVERDELAR [20-?])

Tosetto (2018), autor responsável pela elaboração de gráficos a respeito do empreendimento (Figura 04), relacionou o desempenho do edifício após um ano de operação, comparando-o com um modelo de referência e a sede antiga. Conforme Tosetto (2018), o modelo de referência foi simulado considerando que os ambientes regularmente ocupados utilizariam ar-condicionado e toda energia consumida seria proveniente da CEMIG. A sede antiga continha um aparelho de ar-condicionado e também utilizava toda energia proveniente da CEMIG.

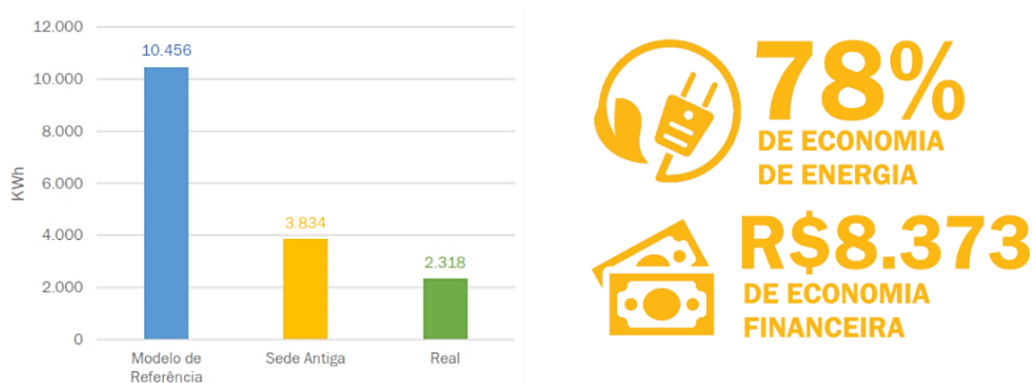


Figura 04 - Consumo de energia do Espaço LarVerdeLar (Fonte: TOSETTO, 2018)

Comparando o consumo real de energia do edifício com o modelo de referência, é possível observar que o sistema de ar-condicionado teria demandado grande quantidade de energia; a diferença de consumo foi 78% ao longo do período avaliado por Tosetto (2018), representando uma economia financeira de R\$8.373,01. Em relação a operação na sede antiga, a diferença de consumo foi de 40%.

Tosetto (2018) afirma que durante o primeiro ano de funcionamento, o Espaço LarVerdeLar produziu mais energia do que consumiu em todos os meses. A produção média de energia renovável, por meio de 8 placas fotovoltaicas de 260W cada, foi de 250 KWh/mês. Sendo assim, o proprietário sempre pagou o valor mínimo da conta de luz, e ainda houve a geração de créditos em KWh. Portanto, pode-se dizer que a economia financeira foi superior a 100%, totalizando R\$8.444,26.

Segundo Espaço LarVerdeLar [20-?], para gerar redução de consumo de água, foram idealizados em projeto o uso de equipamentos sanitários de baixa vazão, mictórios secos e uso de água de chuva para irrigação e abastecimento dos vasos sanitários (Figura 05). Além disso, foi previsto em projeto a instalação de 5 hidrômetros para medição e monitoramento de todo consumo.

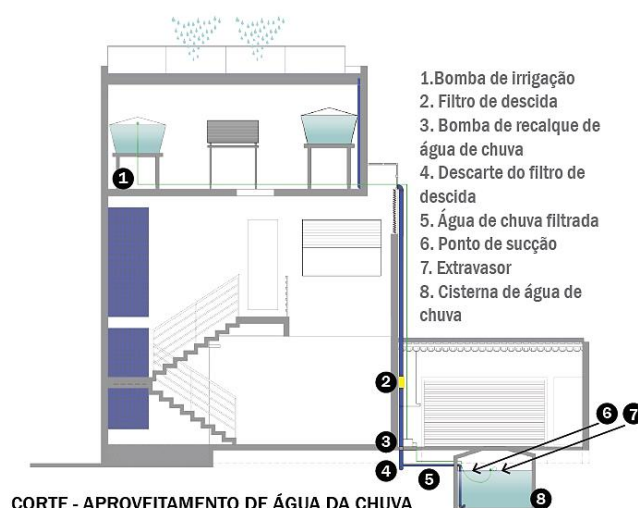
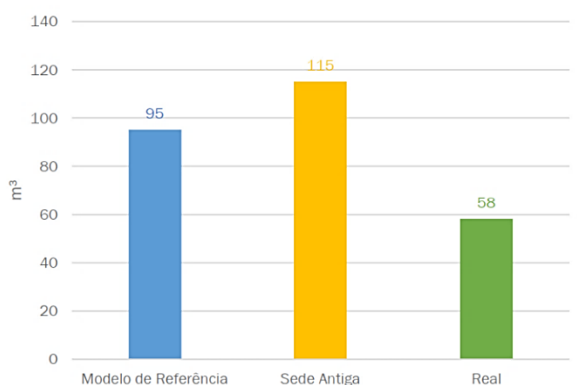


Figura 05 - Aproveitamento de água da chuva (Fonte: ESPAÇO LARVERDELAR [20-?])

A partir da imagem, nota-se que a água da chuva é captada pelas calhas e tubos e transportada para o filtro. Nele há a divisão entre a água imprópria para uso, que será descartada na rede pública, e a água que será reaproveitada, que é levada para a cisterna. A partir daí, a bomba de recalque encaminha esta água para a caixa d'água elevada, que abastece os vasos sanitários e irriga o telhado verde e jardins.

Conforme Tosetto (2018), considerando o consumo de água interno - proveniente dos vasos sanitários, torneiras, chuveiros -, o edifício apresentou uma economia de 39% em relação a um edifício convencional de mesmo porte (modelo de referência). Em comparação com a sede antiga, a economia foi de 51% (Figura 06).



39%
DE ECONOMIA NO
CONSUMO INTERNO
DE ÁGUA

Figura 06 - Consumo interno de água do Espaço LarVerdeLar (Fonte: TOSETTO, 2018)

Tosetto (2018) acrescenta que do consumo total de água do Espaço LarVerdeLar (218.721m³), 17% foram provenientes da água de chuva (aproximadamente 36.000L). O volume restante consumido foi de água potável da concessionária.

Tosetto (2018) observou, tendo em vista que o custo operacional do edifício se compõe somente pelas contas de água e energia, uma economia de 92% durante o período de um ano (Figura 07). O Espaço LarVerdeLar teve um custo médio mensal de operação de apenas R\$69,04.

Os cálculos de Tosetto (2018) foram feitos comparando o modelo de referência com o real. A economia de energia considerou a utilização de créditos excedentes de KWh na casa do proprietário já citada. Para compra de água potável, a economia foi de R\$155,61 durante os 12 meses.



Figura 07 - Custo de operação do Espaço LarVerdeLar (Fonte: TOSETTO, 2018)

Por fim, Tosetto (2018) conclui que o retorno financeiro do investimento estimado para a construção sustentável foi de 5,5 anos, com uma economia anual de R\$8.999,83 para um edifício de apenas 189m².

Após avaliar o desempenho de consumo de água e energia do edifício, foi possível concluir que há sim ganhos econômicos, além da contribuição ambiental. Mas é importante ressaltar que o retorno financeiro de se optar por uma edificação sustentável vai além das contas de água e energia. A empresa ganhou muito com maior produtividade dos funcionários, valorização da marca, exposição na mídia e valorização do imóvel.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os impactos ambientais negativos e a resposta que a Terra tem demonstrado a eles, dando origem a todo o debate e evolução da sustentabilidade, é notável a necessidade urgente de se equilibrar os interesses das empresas, do mercado e dos consumidores à capacidade de sustentação do planeta. O desenvolvimento de soluções e tecnologias sustentáveis faz-se mais do que nunca imprescindível, e a incorporação destas na arquitetura empresarial deve ser planejada de modo a gerar o mínimo impacto ambiental.

No contexto urbano brasileiro atual, porém, muitas empresas ainda não adotam práticas sustentáveis, e a minoria de empresas que o fazem costuma limitar-se a grandes corporações e grandes centros urbanos. Diante deste panorama, surge o desafio de desmistificar a arquitetura sustentável e mostrar aos empresários os inúmeros benefícios desta nova postura de construção.

Independentemente de porte e ramo de atuação, as empresas precisam repensar seus modelos de produção, de modo a buscar outras maneiras de constituir e fazer negócio. Considerando seu papel de agente estruturante no setor da construção, espera-se que assumam a responsabilidade, para assim caminhar rumo ao equilíbrio econômico, social e ambiental.

No geral, não se deve pensar somente na construção, mas também no uso e futuro dessas edificações. A escolha por materiais e técnicas que necessitam de menor manutenção e que tenham maior resistência à deterioração e ao tempo são fundamentais num longo período, e graças aos avanços tecnológicos isso não é tão inviável quanto se parece. Cada dia surgem materiais inovadores, pensados no bem estar de todas as partes, e que englobam a qualidade, a resistência, a estética e a sustentabilidade.

O estudo de caso do edifício LarVerdeLar demonstrou que é possível sim que as empresas contribuam com o planeta, consumindo menor quantidade de seus recursos naturais, gerando menos resíduos e ocasionando menor poluição, e obtenham retornos financeiros compensatórios, por meio da economia resultada ao longo do tempo.

Porém, ainda há muito o que se ratificar para superar a distância entre as técnicas existentes e seu emprego nas empresas, mas fica claro que elas são inúmeras, existentes e viáveis, com custos diferenciados e resultados garantidos.

Ademais, é necessário entender que a sustentabilidade não se configura como um objetivo a ser atingido apenas como uma meta que se conclui e não retorna a ela. A sustentabilidade é um processo contínuo de evolução, tendo em vista o contexto mutável do planeta. A reflexão, disseminação e proposição de ideias e atitudes que tornem a sustentabilidade empresarial uma realidade devem existir cada vez mais.

REFERÊNCIAS

- ANGELO, Cláudio. **Folha Explica: o aquecimento global**. São Paulo: Publifolha, 2007. 125 p.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Energia e aquecimento global**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/energia-e-aquecimento-global>>. Acesso em 04 de nov. de 2020.
- ESPAÇO LARVERDE LAR. **Sobre o projeto**. Disponível em: <<http://espaco.larverdelar.com.br/>>. Acesso em 20 de maio de 2020.
- FOLHA DE SÃO PAULO. **Investimento em sustentabilidade é alto, mas retorno sempre compensa**. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/mpme/2019/09/investimento-em-sustentabilidade-e-alto-mas-retorno-sempre-compensa.shtml>>. Acesso em 09 de maio de 2020.
- GONÇALVES, Micheli; TOSETTO, Vitor. **Edifício sustentável comprova seus benefícios após 1 ano de uso**. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/edificio-sustentavel-beneficios-apos-uso/>>. Acesso em 16 de maio de 2020.
- GRUPO RECICLA. **Quais os países mais sustentáveis do mundo?** 2019. Disponível em: <[http://www.gruporecicla.com.br/2019/08/07/quais-os-paises-mais-sustentaveis-do-mundo/#:~:text=O%20Brasil%2C%20atualmente%2C%20est%C3%A1%20ocupando,a%20lista%20completa%20dos%20pa%C3%ADses!](http://www.gruporecicla.com.br/2019/08/07/quais-os-paises-mais-sustentaveis-do-mundo/#:~:text=O%20Brasil%2C%20atualmente%2C%20est%C3%A1%20ocupando,a%20lista%20completa%20dos%20pa%C3%ADses!>)>. Acesso em 30 jun. de 2020.
- LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p.
- LIMA, Tomás. **10 Construções sustentáveis que você precisa conhecer**. 2019. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/10-construcoes-sustentaveis/>>. Acesso em 30 jun. de 2020.
- MAGALHÃES, Lana. **Rio +10**. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/rio-10/>>. Acesso em 30 jun. de 2020.
- MEDEIROS, L.; SOBRINHO JÚNIOR, A. **Em busca de uma construção mais sustentável**. Revista InterScientia, v. 4, n. 1, p. 59-64, 28 maio 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/511/390>>. Acesso em 04 de nov. de 2020.
- OLIVEIRA, Rodrigo Lied Nogueira de. **Construção sustentável: Um desafio possível**. 2018. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/construcao-sustentavel-um-desafio-possivel.htm#indice_9>. Acesso em: 04 nov. 2020.
- PENSAMENTO VERDE. **Dados sobre sustentabilidade no Brasil**. 2013. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/dados-sobre-sustentabilidade-no-brasil/#:~:text=Com%20a%20sustentabilidade%20cada%20vez,e%20preserva%C3%A7%C3%A3o%20do%20meio%20ambiente>>. Acesso em 30 jun. de 2020.
- PEREIRA, Matheus. **Ventilação cruzada? Efeito chaminé? Entenda alguns conceitos de ventilação natural**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/886541/ventilacao-cruzada-efeito-chamine-entenda-alguns-conceitos-de-ventilacao-natural>>. Acesso em 03 jul. de 2020.
- SBCOACHING. **Sustentabilidade empresarial: o que é e benefícios**. 2019. Disponível em: <<https://www.sbcoaching.com.br/blog/sustentabilidade-empresarial/>>. Acesso em 30 jun. de 2020.
- TOSETTO, Vitor. **Quais as economias geradas por um edifício sustentável com LEED v4, após 1 ano de ocupação?** Disponível em: < <https://www.linkedin.com/pulse/quais-economias-geradas-por-um-edif%C3%ADcio-sustent%C3%A1vel-com-vitor-tosetto/>>. Acesso em 20 de maio de 2020.