

VI-035 - PANORAMA E DESAFIOS DOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS SUSTENTÁVEIS NA REGIÃO DO LITORAL CENTRO NORTE DE SANTA CATARINA

Thamara Laís Budal

Engenheira Civil pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB (2014).

Adilson Pinheiro⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestre em Engenharia de Recursos hídricos e Saneamento pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; doutor em Física e Química do Ambiente pelo Institut National Polytechnique de Toulouse (França); professor da Fundação Universidade Regional de Blumenau; bolsista de produtividade de pesquisa do CNPq.

Endereço⁽¹⁾: Rua São Paulo, 3250, 89030-000, Blumenau, SC, fone: 47 32216078, email. pinheiro@furb.br

RESUMO

Sustentabilidade significa produzir e gerar riquezas no presente, sem que isso impeça as gerações futuras de fazer o mesmo. Com base neste conceito, este trabalho se propõe a avaliar a implantação de ações passivas e ativas para melhorar o desempenho de edifícios residenciais. As ações ativas acarretam em investimento por parte da empresa, já as passivas são de mais fácil implantação. Esta avaliação foi desenvolvida através de coleta de dados, utilizando como instrumento de pesquisa o questionário, o qual foi aplicado às construtoras com atuação nos municípios de Blumenau, Itajaí e Balneário Camboriú. Na etapa de projeto, percebeu-se que as medidas ativas mais utilizadas são o reaproveitamento de águas pluviais, o uso de lâmpadas econômicas e sensores de presença e o uso de medidores individuais. Nas ações passivas, verificou-se que a maior porcentagem foi para o uso de iluminação e ventilação natural. Já na etapa de execução da obra, as ações sustentáveis implantadas são referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos, ao uso de escoramento metálico e ao reaproveitamento de água da chuva. No geral, as ações sustentáveis apresentaram baixa representatividade, com porcentagens menores que 50%, o que demonstra uma falta de comprometimento das empresas quanto ao desenvolvimento sustentável. Além disso, percebeu-se que as empresas, em sua maioria, não possuem medidas em estudo para implantação em futuros empreendimentos e que seguem apenas as obrigações da legislação vigente. Através dos resultados, foi possível concluir que sustentabilidade ainda não está integrada à missão das empresas e que as construções em andamento continuam no padrão tradicional. O principal desafio para o futuro da construção sustentável na região é melhorar o custo/benefício das ações sustentáveis, o que pode ser obtido através de tecnologias nacionais acessíveis e de fácil manutenção. Outras necessidades citadas pelas construtoras são a conscientização de toda a cadeia produtiva, a elaboração de leis mais rígidas e claras e, o incentivo por parte do poder público.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento sustentável, Construção civil, Edifícios sustentáveis.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem participação expressiva no produto interno bruto (PIB) do Brasil, atuando diretamente no crescimento da economia e na geração de empregos. Segundo Souza *et al* (2004), a indústria da construção civil é responsável por um consumo considerável de materiais, em quantidade e em diversidade, que medido em massa chega a ser 100 a 200 vezes maior que o do setor automobilístico. Este setor é reconhecido por ser um grande gerador de resíduos, desperdiçando 56% do cimento, 44% da areia e 30% do gesso (JOHN, 2000).

De acordo com Viggiano (2010), um edifício sustentável deve proporcionar conforto, qualidade de vida, funcionalidade e satisfação aos usuários, sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos insumos, gerando o mínimo possível de impacto ao meio ambiente e alcançando o máximo possível de economia. Para Fossati (2008), uma edificação é considerada sustentável quando concebida para reduzir o uso de recursos naturais como água e energia, para atender as necessidades de conforto interno dos usuários e para alterar o

mínimo possível o ambiente em que estão inseridas. Devido a essa complexidade, uma edificação dificilmente será absolutamente sustentável. No entanto, o objetivo é minimizar os impactos, até que seja possível evitá-los.

Na fase de concepção e projeto, as ações sustentáveis passivas estão fortemente ligadas à própria concepção arquitetônica da edificação, como, a utilização de iluminação e ventilação natural e a modulação dos projetos. As medidas ativas consistem em investir em inovações tecnológicas para melhorar o desempenho da edificação, como a captação de energia solar e o uso de equipamentos hidráulicos economizadores. Na etapa de execução, as principais ações passivas são a compra responsável de materiais e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Além destas, também é possível implantar medidas ativas para aprimorar o canteiro de obras, como a utilização de instalações provisórias pré-fabricadas e mecanismos de lavagem de rodas.

Com objetivo de minimizar os impactos gerados pela construção, estudam-se maneiras de aplicar os conhecimentos teóricos do desenvolvimento sustentável ao setor de edificações. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a situação atual das construções residenciais sustentáveis na região de Blumenau, Itajaí e Balneário Camboriú, restringindo-se às etapas de projeto e execução da obra. No estudo, foram avaliadas quais ações sustentáveis já estão sendo implantadas e quais ações ainda são um desafio para as futuras gerações.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados da pesquisa foi realizada através da aplicação de questionário. Foi elaborada uma série de questões abertas, que foram respondidas por escrito por um representante da empresa. A pesquisa foi restrita às cidades de Blumenau, Itajaí e Balneário Camboriú. A seleção das construtoras também foi restrita às empresas que possuem obras em andamento na região. As empresas selecionadas devem atuar predominantemente no ramo residencial e com obras verticalizadas, independente do padrão da edificação (baixo, médio ou alto).

A pesquisa das construtoras foi realizada através da internet e de publicidades encontradas em revistas e jornais. Identificou-se 41 construtoras com as características estabelecidas. Utilizou-se a calculadora online desenvolvida por Santos (2013), para calcular o tamanho da amostra, resultando em 38 empresas, para atender a um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%. Portanto, todas as construtoras foram contatadas, no entanto apenas 15 aceitaram participar da pesquisa.

O instrumento de pesquisa elaborado possui 13 questões abertas, as quais visam rastrear as ações sustentáveis que estão sendo aplicadas ou estão em fase de implantação nas construtoras da região em estudo. A partir do material coletado, foi possível sintetizar as respostas através de palavras-chave, com objetivo de tabular os dados estatisticamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, questionou-se quais ações sustentáveis já estavam sendo implantadas na etapa de projeto e concepção da edificação. Dentre as medidas ativas, percebeu-se que as mais utilizadas são o reaproveitamento de águas pluviais (80%), o uso de lâmpadas econômicas e sensores de presença (40%) e o uso de medidores individuais (26,7%). Nas ações passivas, verificou-se que 33,3% das empresas entrevistadas fazem uso de iluminação e ventilação natural. Essa medida é essencial para melhorar a eficiência energética da construção, sem necessidade de investimentos.

Quanto às ações referentes ao uso racional da água, ressalta-se que elas estão previstas nas leis municipais nº 691 (BLUMENAU, 2008), nº 2507 (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2005) e nº 4799 (ITAJAÍ, 2007). Portanto, elas são necessárias para atendimento da legislação vigente. Em contrapartida, a lei nº 10.295, que dispõe sobre a política nacional de conservação e uso racional de energia, não especifica quais níveis de eficiência energética devem ser atendidos pelas edificações. Portanto, qualquer medida adotada, como o uso de lâmpadas eficientes e medidores individuais, é considerada satisfatória devido à falta de parâmetros de comparação.

Outras medidas passivas citadas foram a seleção dos materiais de boa durabilidade (33,3%), a preocupação com o conforto interno dos usuários (20,0%), a modulação nos projetos (13,3%), a maior área permeável

(20%) e a avaliação do entorno (6,7%). No entanto, por serem medidas passivas de fácil implantação, considera-se que a porcentagem encontrada poderia ser mais expressiva.

Dentre as ações ativas, foram mencionadas também emprego de telhados verdes (13,3%), utilização de sistema construtivo mais industrializado (20%) e aquecimento solar de água (6,7%). Estas ações sustentáveis também obtiveram menor representatividade nos resultados em relação às demais. Além disso, verificou-se que a grande maioria (92,8%) das medidas citadas não chegou à marca de 50% de aceitação, evidenciando o pouco comprometimento das empresas com o desenvolvimento sustentável.

Em seguida, questionou-se quais ações sustentáveis estariam sendo planejadas ou previstas de serem implantadas nos próximos empreendimentos na fase de projeto. A medida sustentável mais citada é a captação de energia solar, através de células fotovoltaicas (26,7%) ou para aquecimento de água (20%). As construtoras informaram que já fizeram estudos para utilização desses sistemas, mas que estão aguardando a diminuição do custo para efetivamente implantar em seus projetos.

Outras medidas foram comentadas, mas com pouca representatividade (menor que 10%), como a utilização de equipamentos hidráulicos economizadores, telhados verdes, sistema construtivo mais industrializado, iluminação e ventilação natural, dentre outros. É importante ressaltar que 33,3% das construtoras entrevistadas informaram não possuir ações em estudo na fase de projeto. Esses resultados caracterizam novamente a falta de comprometimento e conscientização por parte das construtoras acerca da importância da sustentabilidade na construção civil.

A terceira questão levantava quais ações sustentáveis, ativas e passivas, estariam sendo utilizadas na etapa de execução das obras em andamento. Primeiramente, foi possível constatar que as porcentagens de empresas que adotam medidas sustentáveis na etapa de execução foram superiores às da etapa de projeto. Ressalta-se que a construção só poderá ser sustentável se for pensada e projetada para tal finalidade, o que evidencia a necessidade de melhorias na fase de concepção da edificação quanto ao pensamento sustentável.

Quanto às medidas ativas, verificou-se que a ação mais adotada é o gerenciamento de resíduos sólidos (73,3%). De acordo com a resolução 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), é obrigatório que os grandes geradores de resíduos de construção civil elaborem e implementem um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Portanto, essa medida é uma resposta aos requisitos da legislação atual. Também foram citados o uso de escoras metálicas (46,7%) e o reaproveitamento de água de chuva (40%), as quais podem ser consideradas ações pró-ativas visto que não são obrigatórias por nenhuma lei vigente. No entanto, verifica-se que menos da metade das empresas adotam essas medidas em suas obras.

Nas medidas passivas, foram citadas a minimização dos desperdícios na obra (66,7%) e a reutilização de entulhos gerados no canteiro para reaterro (46,7%). Essas ações também estão previstas na resolução 307 do CONAMA, especificamente no Artigo 4º (BRASIL, 2002). Portanto, também são medidas que visam seguir a legislação atual. Além disso, algumas medidas passivas importantes não foram citadas pelos entrevistados, como a conscientização dos envolvidos e a compra responsável de insumos. É possível notar que existe grande necessidade em ampliar as ações sustentáveis implantadas na etapa de obra, passivas ou ativas, pois nessa fase encontram-se os maiores impactos ao meio ambiente e à sociedade.

Na sequência da pesquisa, questionou-se aos entrevistados quais ações sustentáveis estariam previstas para implantação na etapa de execução dos próximos empreendimentos. Constatou-se que 60% das construtoras afirmaram não ter medidas em fase de implantação, o que é preocupante para o futuro do desenvolvimento sustentável na região. Este fato evidencia que as empresas encontram-se estagnadas, em vez de buscarem uma constante evolução dos seus padrões de sustentabilidade e qualidade.

As medidas citadas também não têm grande representatividade, com porcentagens que não chegam a 20% de construtoras que as adotam, como a ampliação do gerenciamento de resíduos (13,3%) e a minimização do desperdício no canteiro (13,3%). Estes números mostram novamente a falta de comprometimento das empresas com o desenvolvimento sustentável e de conscientização dos envolvidos, principalmente sobre os impactos da construção e sobre as medidas que poderiam evitá-los ou minimizá-los.

Na questão ambiental, perguntou-se aos entrevistados se as construtoras buscavam apenas seguir a legislação vigente ou se possuíam medidas pró-ativas de minimização dos impactos à natureza. Foi possível concluir que a grande maioria das empresas (73,3%) adota apenas as medidas obrigatórias pelas leis vigentes. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de criar novas leis, que especifiquem claramente como as construtoras e demais profissionais da área devem trabalhar para atingir uma construção mais sustentável.

O questionamento subsequente indagava se as empresas investem em capacitação e programas sociais para seus funcionários. Nota-se que as construtoras estão, em sua maioria (80%), investindo na capacitação de seus colaboradores, tanto de serviços inerentes a cada função quanto de programas de alfabetização, dentre outros. A sustentabilidade na construção civil contempla também a responsabilidade social, principalmente para com os trabalhadores envolvidos, por isso é importante que as empresas continuem investindo e melhorando suas contribuições nessa esfera.

Buscando analisar o lado econômico, questionou-se às empresas se as ações sustentáveis adotadas são vistas como aumento nos custos ou possibilidade de ganhos no futuro. Nessa questão, percebeu-se uma grande variação de opiniões acerca da discussão. Uma parte das construtoras defendeu que essa avaliação é diferente dependendo da ação sustentável considerada e que elas podem representar custos e retorno financeiro ao mesmo tempo (26,7%). Outra parcela posicionou-se a favor da possibilidade de ganhos à longo prazo (40%) e os demais apontaram que as ações são vistas como custos para a empresa (33,3%).

A NBR 15575/13 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) trata sobre o desempenho das edificações habitacionais, traduzindo as exigências dos usuários em requisitos mínimos a serem atendidos pelas construções. Como esta norma é bastante recente, perguntou-se aos entrevistados se as empresas já estavam implantando medidas para atender aos seus requisitos.

O resultado obtido evidencia que a maioria das construtoras (80%) já está implantando medidas para atender a norma de desempenho ou pelo menos estudando formas de atendê-la (13,3%). Apenas 6,7% das empresas informaram não estarem adotando nenhuma medida nesse sentido. Esse resultado foi satisfatoriamente positivo para o desenvolvimento sustentável da construção, pois essa norma garante ao usuário um bom padrão de qualidade, de durabilidade e de conforto interno.

As metodologias de avaliação ambiental de edifícios, mais conhecidas como selos verdes, são métodos para aferir quão sustentável é uma edificação. São inúmeras certificações existentes no mundo todo e sua utilização vem crescendo a cada ano. Neste contexto, questionou-se aos entrevistados se as empresas possuem ou estão buscando alguma certificação para suas obras em andamento.

Verificou-se que uma pequena parcela (20%) das construtoras entrevistadas afirma investir em certificações verdes. Esse resultado pode estar relacionado com o custo de obtenção do selo e com a burocracia envolvida no processo como um todo. A partir destes números, conclui-se que as metodologias para avaliação da sustentabilidade têm pouca aceitação na região em estudo e que ainda não configuram um diferencial de vendas com bom custo/benefício.

Na sequência, foi questionado se existe um setor específico na empresa relacionado à aplicação de ações sustentáveis nos projetos e obras em andamento. Constatou-se que 100% das empresas não possuem setor específico voltado às questões do desenvolvimento sustentável. Esse fato demonstra que a construção sustentável não integra os objetivos essenciais da empresa, ou seja, ainda é vista como um item opcional.

Algumas das construtoras justificaram que a aplicação das medidas sustentáveis é de responsabilidade de todos os colaboradores da empresa. Outras afirmaram possuir um setor de qualidade que agrupa essa função, por isso não seria necessário um setor específico. No entanto, uma construção sustentável envolve mais do que a qualidade do empreendimento, é preciso integrar todos os processos no ciclo de vida da edificação. Por isso, são necessários profissionais capacitados e voltados especificamente para essa função dentro da empresa.

Na penúltima questão da pesquisa, indagou-se aos entrevistados quais as maiores dificuldades enfrentadas para a construção sustentável nos empreendimentos em andamento. Identificou-se facilmente que o custo é o principal motivo (73,3%) para que as empresas não adotem mais ações sustentáveis em seus projetos. Algumas

empresas explicaram que como a concorrência aumentou surpreendentemente nos últimos anos, cada vez mais é preciso diminuir os gastos para obter lucros, visto que o preço dos imóveis é definido pelo mercado.

No entanto, outros problemas como a falta de capacitação dos profissionais envolvidos (53,3%) e de conscientização dos consumidores finais (26,7%) também influenciam diretamente nas questões sustentáveis. Além disso, algumas construtoras citaram a dificuldade em fazer a manutenção de tecnologias importadas (13,3%), o que poderia ser resolvido com o advento de tecnologias nacionais para suprir essa necessidade.

Em seguida, questionou-se as empresas quais os principais desafios para o futuro da construção sustentável, com intuito de mapear os focos de discussão para outros trabalhos acadêmicos. Logicamente, esperava-se que os maiores desafios estejam diretamente ligados às dificuldades atuais mencionadas pelas empresas na questão anterior. Concluiu-se que o principal desafio atualmente é melhorar o custo/benefício das medidas sustentáveis em geral (53,3%).

Além disso, foram citadas questões como a conscientização dos clientes (40%) e a necessidade de leis mais rígidas e mais claras quanto à sustentabilidade na construção civil (33,3%). Esses temas vêm de encontro com a obrigação do poder público em incentivar o desenvolvimento sustentável, também citado pelas construtoras (26,7%). Alguns exemplos seriam o incentivo fiscal às empresas da cadeia produtiva da construção civil que trabalhem com alternativas de menor impacto ambiental; campanhas de conscientização para a sociedade acerca do tema; redução de impostos às tecnologias nacionais para construção sustentável; dentre outros.

A última questão tinha por objetivo entender a visão das empresas quanto ao panorama atual da construção sustentável na região em estudo. A maioria das empresas (60%) acredita que as construções em andamento ainda são pouco eficientes quanto à aplicação de medidas sustentáveis e que é preciso avançar muito para alcançar edificações realmente sustentáveis.

Na visão dos entrevistados, a sustentabilidade atualmente é utilizada mais para o marketing das empresas, do que para ações efetivas de diminuição dos impactos ambientais. Dessa forma, a sustentabilidade fica presa ao conhecimento teórico, sem obter grandes resultados na prática, o que foi possível confirmar através da pesquisa realizada. Também foi citado que existem poucas opções de tecnologias e alternativas sustentáveis no mercado, o que dificulta o crescimento desse setor na região em estudo.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, foi possível perceber que o nível de aceitação das medidas sustentáveis ainda não é satisfatório, sendo que a maioria delas não apresenta 50% de aceitabilidade, tanto na fase de projeto quanto na fase de execução. Deste modo, nota-se que a sustentabilidade ainda não está integrada à missão das empresas e que as construções em andamento continuam no padrão tradicional.

Além disso, concluiu-se que as ações sustentáveis com maior representatividade são as medidas propostas pela legislação, como o aproveitamento de água pluvial e o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela construção. De maneira geral, as empresas estão se preocupando somente com as obrigações determinadas pelas leis vigentes, utilizando poucas ações pró-ativas para atingir construções mais sustentáveis.

Os resultados da pesquisa também mostraram que boa parte das empresas não possui ações sustentáveis em estudo para próximos empreendimentos, que nenhuma delas tem um setor específico voltado à sustentabilidade e que poucas estão buscando uma certificação “verde”. Estas constatações mostram a falta de comprometimento das construtoras com o desenvolvimento sustentável.

Parte significativa das empresas ressalta que as medidas sustentáveis acarretam aumento nos custos, os quais são difíceis de repassar ao cliente devido à crescente concorrência no mercado imobiliário. Dessa forma, verificou-se que o maior desafio atualmente é melhorar o custo/benefício das ações sustentáveis, o que pode ser obtido através de tecnologias nacionais acessíveis e de fácil manutenção.

De maneira geral, o panorama evidenciado é de que as construções em andamento são pouco eficientes quanto à aplicação de medidas sustentáveis. Para avançar de forma expressiva, faz-se necessário um amplo investimento na conscientização dos envolvidos na cadeia produtiva da indústria da construção e na busca por novas tecnologias e ações sustentáveis. A principal conclusão da pesquisa é de que os parâmetros e a própria definição de sustentabilidade estão em constante evolução, sendo que o envolvimento de todos os *stakeholders* nesse processo de aprimoramento é de sublime importância para o futuro das próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:** Edificações habitacionais, desempenho parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
2. BALNEÁRIO CAMBORIÚ. **Lei nº 2507: de 09 de novembro de 2005.** Defini normas para a Conservação e o Uso Racional da Água nas Edificações. Câmara Municipal de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, 09/11/2005. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/a/sc/b/balneario-camboriu/lei-ordinaria/2005/250/2507/lei-ordinaria-n-2507-2005-define-normas-para-a-conservacao-e-o-uso-racional-da-agua-nas-edificacoes-2005-11-09.html>>. Acesso em: 19 nov. 2013.
3. BLUMENAU. **Lei nº 691, de 29 de setembro de 2008.** Institui o Programa de Conservação e Uso Racional de Água no município de Blumenau. Câmara Municipal de Blumenau. Blumenau, 29/09/2008. Disponível em: <<http://c-mara-municipal-de-blumenau.jusbrasil.com.br/legislacao/291606/lei-complementar-691-08>> Acesso em: 19 nov. 2013.
4. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). **Resolução 307/2002, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 19 nov. 2013.
5. DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, Sem II. 2008
6. FOSSATI, Michele. **Metodologia para Avaliação da Sustentabilidade de Projetos de Edifícios:** O caso de escritórios em Florianópolis. 2008. 282 f. Tese (Doutor) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
7. ITAJAÍ. **Lei nº 4799, de 18 de maio de 2007.** Cria no Município de Itajaí o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações. Câmara Municipal de Itajaí. Itajaí, 18/05/2007.
8. JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil:** contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livre-docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2000.
9. SANTOS, Glauber. **Cálculo Amostral.** Disponível em: <<http://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral/>>. Acesso em: 07 out. 2013.
10. SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 4^a. Ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC: 2005.
11. SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de et al. **Diagnóstico e Combate à Geração de Resíduos na Produção de Obras de Construção de Edifícios: uma abordagem progressiva.** Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3573/1978>>. Acesso em: 25 set. 2013.
12. VIGGIANO, Mário Hermes Stanziona. **Edifícios públicos sustentáveis** – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. 85 p.