

As novas tecnologias na construção civil: As práticas de sustentabilidade na concepção de *shopping centers*

The new technologies in construction: The sustainability practices in the design of shopping malls

Adriel Simões de Mendonça, Mestrando, Universidade Federal de Uberlândia

adriel.mendonzza@gmail.com

Resumo

Nos últimos anos, o crescimento do uso de novas tecnologias na construção civil tem aumentado, estimulando o desenvolvimento e facilitando a modernização do setor. Essa modernização trouxe inovações para todas etapas de projeto, inclusive no canteiro de obra. A preocupação com nosso planeta, fez com que o setor aplicasse novas técnicas de sustentabilidade nos projetos, desde a concepção, passando pelo canteiro de obras até a operação do empreendimento. O objetivo dessa pesquisa é identificar as principais inovações tecnológicas na construção civil, com um destaque para as inovações sustentáveis durante a concepção de um *shopping center*. A metodologia a ser usada para a pesquisa é de natureza exploratória, pois analisa as principais inovações tecnológicas aplicadas atualmente na construção, caracterizando assim, uma pesquisa qualitativa. A pesquisa permitiu concluir que essas práticas têm aumentado na construção civil, e as preocupações em causar o menor impacto possível no meio ambiente em todas as etapas do projeto.

Palavras-chave: Sustentabilidade no ambiente construído; *Shopping Center*; Inovação Tecnológica; Canteiro Sustentável

Abstract

In recent years, the growth in the use of new technologies in civil construction has increased, stimulating development and facilitating the modernization of the sector. This modernization brought innovations to all stages of design, including at the construction site. The concern with our planet, has made the sector apply new sustainability techniques in the projects, from conception, through the construction site to the operation of the project. The objective of this research is to identify the main technological innovations in civil construction, with a focus on sustainable innovations during the design of a shopping center. The methodology to be used for the research is exploratory in nature, as it analyzes the main technological innovations currently applied in construction, characterizing a qualitative research. The research concluded that these practices have increased in construction, and the concerns in causing the least possible impact on the environment at all stages of the project.

Keywords: Sustainability in the built environment; *Shopping center*; Technologic innovation; Sustainable Construction

1. Introdução

Nota-se nos últimos anos, um crescimento do uso de novas tecnologias na construção civil, ocasionando um alto impacto de forma consistente e revolucionária na área, estimulando o desenvolvimento e facilitando a modernização do setor. Assim acontece com a sustentabilidade, um termo que tem ficado mais evidente nas últimas décadas e gerado debates no meio empresarial. Existem várias definições e conceitos para o termo “sustentabilidade” que foram elaboradas de acordo com a área e os objetivos dos estudos desenvolvidos, o que levou à ampliação excessiva de seu significado.

Dessa forma surge a seguinte questão: Quais são as principais inovações voltadas à sustentabilidade na construção civil aplicadas durante a construção de um *shopping center*? Em um setor onde competitividade e produtividade são aspectos fundamentais quando a questão é a manutenção e a conquista do mercado, estar em sintonia com a inovação, é algo fundamental para se ter um bom desempenho e se destacar na construção civil, uma vez que a inovação tecnológica tem sido um aspecto, no que diz respeito a busca por melhorias de processos, que se destaca e se diferencia. Por outro lado, a preocupação com nosso planeta, tem chegado nesse setor com força, de modo a gerar a aplicação da sustentabilidade não só após a conclusão da obra, mas também durante a mesma.

O objetivo dessa pesquisa é identificar as principais inovações tecnológicas na construção civil; apresentar suas principais características, benefícios e desvantagens; pontuar os principais pontos de aplicação dessas tecnologias na construção civil. A metodologia a ser usada para a pesquisa é de natureza exploratória, pois analisa as principais inovações tecnológicas aplicadas atualmente na construção, caracterizando assim, uma pesquisa qualitativa.

Nos últimos anos, notou que o avanço da tecnologia vem tendo um alto impacto de forma consistente e revolucionária na área da construção civil. As inúmeras novidades tecnológicas registradas ao longo da última década estão estimulando o desenvolvimento e facilitando a modernização do setor.

Na construção civil novas invenções, técnicas e tecnologias vem contribuindo para transformações expressivas no setor, o que resulta em melhora na qualidade das obras e na redução do tempo e principalmente de custos. É possível inovar em diversos âmbitos, por exemplo, no tipo de material utilizado, no processo e modelo de gestão aplicados na construção. (POTT; EICH; ROJAS, 2018)

A definição de sustentabilidade mais difundida é do Relatório *Brundtland* (WCED, 1987), o qual considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as do futuro.

Baseado em novas necessidades tanto do mercado quanto da sociedade, o setor da construção civil exige uma revisão contínua dos processos em busca de maior eficiência e menor impacto ambiental. Ao estruturar-se nessas premissas surge o conceito de construções sustentáveis. Coligado com a evolução tecnológica, já pode ser visualizado um engajamento do setor nas construções de novos empreendimentos seguindo os conceitos sustentáveis. As iniciativas associadas com a ideia de construções sustentáveis são fatores a serem considerados na gestão eficiente e eficaz de um *shopping* (CASTELLO et al., 2015). Portanto, esse artigo tem como finalidade fazer uma análise exploratória sobre as novas tecnologias voltadas as práticas de sustentabilidade aplicadas durante a construção a *shoppings centers*.

2. Revisão

2.1 As novas inovações tecnológicas na construção civil

A indústria da construção civil está inserida em um ambiente competitivo, com exigência constante para a melhoria da qualidade de produtos e serviços, bem como para a redução de custos. Além disso, tem um papel importante para o país, tanto econômico, como gerador de receitas e empregos, quanto social, em busca de melhor qualidade de vida aos cidadãos.

Barros (1996) define inovação tecnológica na área da Construção Civil como um aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa e desenvolvimento internas ou externas à empresa, aplicado ao processo de produção do edifício objetivando a melhoria de desempenho, qualidade ou custo do edifício ou de uma parte do mesmo. Segundo o autor, as empresas devem se atentar à necessidade de as inovações serem implantadas no início do processo de produção (construção de edifícios), ou seja, na etapa de projeto.

Desta forma, a inovação passa a ser inserida na cultura da empresa, a qual deve investir no desenvolvimento de recursos humanos voltados à incorporação da inovação. Ou seja, a motivação e o treinamento devem estar presentes em todos os níveis hierárquicos desta empresa, sejam estes administrativos ou da produção. Vendrameto et al. (2004) afirmam que as inovações tecnológicas implantadas na Construção Civil alteram as gênesis da obra de “construção” para “montagem”. Ou seja, estas inovações são constituídas basicamente de materiais construtivos que são montados como paredes, revestimentos, janelas, portas, instalações, etc. O trabalhador que realiza estas funções é diferente daquele que as realizavam anteriormente, uma vez que, segundo os autores, o trabalho passou por mudanças significativas de organização e conhecimento.

Segundo Câmara e Bergamasco (2005), os processos e tecnologias mais utilizados neste setor correspondem à compatibilização de projetos informatizados e programas formais da qualidade. Enquanto os primeiros reduzem a possibilidade de alterações durante a obra e economizam tempo e dinheiro, os programas de qualidade habilitam as empresas a concorrer ao financiamento público habitacional. Estes autores indicam ainda uma pesquisa sobre as principais fontes de inovação: contatos com fornecedores (74%), projetistas (62%), revistas especializadas (60%) e outros empresários (61%). A busca de tecnologia em universidades e centros de pesquisa ficou com apenas 15% das indicações.

2.2 A Contextualização de Sustentabilidade

Nos últimos anos, as discussões acerca do termo sustentabilidade têm ficado mais evidentes na nossa sociedade. A propagação das tecnologias de informação e comunicação, ajudaram a população a ter mais consciência das preocupações com a saúde do nosso planeta. Assim, a aplicabilidade da sustentabilidade em vários campos da sociedade se tornou mais frequentes com o objetivo de diminuir os impactos ambientais no planeta e consequentemente melhorar nossa qualidade de vida. (MIKHAILOVA, 2004) No campo da

construção civil também não foi diferente. Nas últimas décadas a preocupação com os impactos causados pela construção civil cresceu e a incorporação de práticas de sustentabilidade no canteiro de obras é tendência no mercado. Mas faz-se necessário entender como esse conceito evoluiu e tornou-se uma grande preocupação para a população mundial.

Mas afinal, o que é sustentabilidade? Do latim, *sustentare*, a palavra “sustentável” significa cuidar, sustentar, conservar e apoiar. Definir as ações e atividades humanas que pretendem suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer as gerações futuras é o fundamento da Sustentabilidade. (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008, p. 289). Em outras palavras, ela está relacionada diretamente ao desenvolvimento econômico, social e material, usando os recursos naturais de forma inteligente, sem degradar o meio ambiente, para que eles se conservem no futuro. A humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável, se seguir esses preceitos.

Esta está relacionada diretamente ao desenvolvimento econômico, social e material, usando os recursos naturais de forma inteligente, reduzindo impactos no meio ambiente e propondo sua conservação. A humanidade pode garantir o desenvolvimento sustentável, segundo a WWF Brasil: “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, garantindo a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.” (2018, p. 1) São considerados os três pilares da sustentabilidade, - *Triple Bottom Line* - aspectos ambientais, sociais e econômicos. Esses precisam estar integrados entre si, para que a sustentabilidade aconteça. De acordo com Almeida (2002), a dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também as atividades informais que provêm serviços para os indivíduos e grupos e aumentam, assim, a renda monetária e o padrão de vida dos indivíduos. Na esfera ambiental estimula empresas a considerarem o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente, na forma de utilização dos recursos naturais, e contribui para a integração da administração desses recursos na rotina de trabalho. No que tange os aspectos sociais, consiste nas qualidades dos seres humanos, como suas habilidades, dedicação e experiências, abrangendo tanto o ambiente interno da empresa quanto o externo (ALMEIDA, 2002). A preocupação e a aplicabilidade das práticas de sustentabilidade são bastante contemporâneas, mas antes de chegar ao conhecimento de toda a população, é uma inquietação que vem já há algum tempo ao longo da história.

Os avanços tecnológicos resultantes da Revolução Industrial, caracterizada pelo desenvolvimento das máquinas à vapor (por volta de 1760), promoveram a exploração em escala nunca antes vista de recursos naturais, incrementada pela invenção do motor alimentado por combustíveis (por volta de 1876), e o domínio da eletricidade (por volta de 1870). Toda essa inovação gerou a necessidade de extração de recursos como petróleo e cobre de maneira sistemática e em grande quantidade. (ECYCLE, 2018)

Essa mudança tecnológica foi responsável por melhorias e crescimento econômico, mas também grandes problemas decorreram da falta de conhecimento da responsabilidade sobre a necessidade de um crescimento ecologicamente viável e socialmente equilibrado. Imersos na mentalidade da época, os ingleses encaravam a poluição das fábricas como característica de uma civilização vitoriosa e próspera, e como diziam na época da Segunda Revolução Industrial, "onde há poluição, há progresso" - sem perceber os possíveis efeitos colaterais do modelo industrial, marcado pela desigualdade social e pelas péssimas condições de vida dos operários, o que torna a questão mais complexa. (ECYCLE, 2018)

Nas décadas de 1960 e 1970, ainda na efervescência nas profundas mudanças socioculturais, iniciam-se as grandes reflexões sobre os danos causados ao meio ambiente, gerando os primeiros esforços de uma consciência ecológica com uma postura ativa. Gradualmente, o tema deixa de ser uma esquisitice de grupos específicos e se torna desafio global. No final da década de 60, o Clube de Roma formado originalmente por um grupo de estudiosos debatia as questões ambientalistas em várias partes do planeta, esboçando os primeiros comentários sobre questões que envolviam o tema. Em seu primeiro relatório (*Limits to Growth* de 1972), o Clube de Roma impactou a comunidade científica ao apresentar cenários bastante catastróficos sobre o futuro do planeta se o padrão desenvolvimentista permanecesse nos mesmos moldes vigentes da época.

A partir daí vários outros relatórios foram elaborados, todos com o mesmo fundamento: preservar o meio ambiente. Para isso havia a necessidade de se alterar o padrão desenvolvimentista. Podemos, então, citar alguns que são referência como Desenvolvimento Sustentável (CORRÊA, 2009); Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento (1972); Declaração de Estocolmo (1972); Relatório de *Bruntland*: Nosso Futuro Comum (1987); Declaração do Rio (1992); Agenda 21 (1992).

Especificamente do Brasil, a Agenda 21 tem como ações prioritárias os programas de inclusão social (incluindo distribuição de renda, acesso à saúde e educação) e desenvolvimento sustentável (incluindo sustentabilidade urbana e rural, preservação dos recursos naturais e minerais, ética e política para o planejamento). Essas ações prioritárias foram reforçadas em 2002, na Cúpula da Terra sobre Desenvolvimento Sustentável de Joanesburgo, que sugeriu a maior integração entre as dimensões econômica, social e ambiental por meio de programas e políticas centrados nas questões sociais e, em especial, nos sistemas de proteção social. (ECYCLE, 2018)

A partir de então, o termo "sustentabilidade" foi incorporado no meio político, empresarial e nos meios de comunicação de massa de organizações da sociedade civil. Entretanto, os que utilizam o termo "sustentabilidade" não parecem entender as causas da insustentabilidade. Isso porque o desenvolvimento dos países continua a ser medido por meio do crescimento perpétuo da produção, que se dá através da exploração dos recursos naturais. Em contraste com esse paradigma surgiu a proposta do decrescimento econômico. Ao lado desse debate, outras visões competem para se posicionar de acordo com a sustentabilidade. Como exemplo disso temos as economias solidária, circular, criativa, regenerativa. (ECYCLE, 2018)

Conforme apresentado, as práticas de sustentabilidade se tornaram mais frequentes a partir da década de 80. Há uma recente produção de relatórios que descrevem um agravamento de uma crise que envolve questões ambientais, tais como o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio e dos recursos naturais, a extinção de seres da fauna e da flora, a fome, o desrespeito pelas culturas indígenas e primitivas. Todos esses tópicos têm sido alvos de conferências e fóruns internacionais e tem encaminhado o debate do impacto da ação humana na resiliência de ecossistemas.

2.3 As Inovações sustentáveis nos *shoppings centers*

A partir de 1980, as indagações sobre a sustentabilidade se desdobraram em diversos segmentos na sociedade, dentre eles a construção civil. Sua incorporação às práticas da

construção é crescente no mercado entre governos, consumidores, investidores e associações que advertem e estimulam o setor a praticar atividades sustentáveis. O setor deve ainda, propor soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento. Assim, tornar-se-á o empreendimento sustentável desde a construção até a execução. (CORRÊA, 2009)

Em função do rápido crescimento da população mundial e da luta incessante das indústrias, principalmente do varejo pelo aumento da produtividade e conseqüentemente do consumo, investir na conservação do meio ambiente, torna-se bastante importante para a sustentabilidade do planeta. Muitas indústrias no mundo inteiro estão trazendo para o dia-a-dia de seus negócios ações sustentáveis, pois os recursos naturais ameaçados são à base da manutenção das atividades desse setor. Para a indústria do varejo, as ações sustentáveis podem ser um diferencial competitivo que pode significar a diferença pela preferência dos consumidores que a cada dia estão mais exigentes e informados das questões ambientais globais. (RIBEIRO *et al.*, 2018)

Aplicando esses conceitos à grandes empreendimentos comerciais, como *shopping centers*, podemos observar que o consumo de energia - um dos principais gastos mensais - pode ser amenizado. Segundo a Associação Brasileira de *Shopping Centers* (ABRASCE, 2018), as despesas em alguns casos, pode chegar até 45% dos gastos condominiais. Assim, voltando o projeto para a sustentabilidade, os benefícios de tornar o empreendimento ambientalmente correto e desde o design até a operação diária, são de grande valia para o meio ambiente e economia.

No Brasil e no mundo já temos vários exemplos de *shopping centers* sustentáveis: na maioria das vezes, os gestores ambientais buscam soluções como adoção de luminosidade natural, com vãos de vidro e claraboias ou iluminação com lâmpadas de LED; sistemas inteligentes de escadas rolantes e ar-condicionado; economia de água; água de reuso para determinados fins, e substituição de energia elétrica por energias renováveis com eficiência energética; entre outros procedimentos. (ROMERO, 2017)

O setor exige uma contínua revisão de procedimentos na busca de maior eficiência e menor impacto ambiental, assim como promoção de melhorias na área ao redor do empreendimento. A evolução tecnológica possibilita uma ampla gama de medidas para atingir tais objetivos, como: (i) substituição de materiais por equivalentes energeticamente mais econômicos; (ii) utilização de sistema de “entalpia” para a climatização dos ambientes, o que promove a troca de ar quando a temperatura externa é favorável; (iii) utilização de fontes renováveis de energia; (iv) reaproveitamento e economia de água; (v) coleta seletiva do lixo; (vi) uso de produtos de limpeza biodegradáveis; (vii) estação própria de tratamento de esgoto; e (viii) utilização crescente de iluminação natural.

Dentre as principais as práticas de sustentabilidade em *shopping centers* podemos destacar: Talvez a solução mais comum seja a previsão do uso de luzes naturais para iluminação de corredores e praças de alimentação. Quando há mais abertura para aproveitamento de luz natural, é possível utilizar menos luzes durante o dia. Além de economizar na conta, o ambiente se torna mais agradável e convidativo para que as pessoas permaneçam nele por mais tempo; hortas comunitárias, telhados verdes, jardins internos e até programas que envolvam a comunidade, atrações são uma forma de aproximar ainda mais o empreendimento de seus visitantes. Projetos sociais de educação e conscientização podem ser elaborados pelo *shopping* com exposições sobre o assunto, práticas de reciclagem guiadas e atividades temáticas sobre sustentabilidade para crianças; outra ideia é que a água

descartada possa ser reutilizada principalmente na irrigação e na limpeza de áreas comuns — estacionamentos, pisos externos etc. Essa é uma ação que exige um investimento em sistemas de captação, mas que dá retorno nas duas frentes que citamos: economiza na conta de água e ajuda a natureza; o uso de sistemas inteligentes como o controle automatizado do ar-condicionado, por exemplo, permite que a temperatura ambiente esteja sempre agradável, mas sem precisar estar todo o sistema ativo 100% do tempo. Elevadores modernos também podem utilizar sua própria movimentação para gerar e devolver parte da energia gasta para o *shopping*. Um exemplo mais comum e fácil de implementar são as escadas rolantes inteligentes. Elas contam com sensores de presença que reduzem a velocidade quando não estão sendo utilizadas, economizando entre 30% e 45% de energia ao longo do dia.

A grande preocupação para quem hoje planeja construir um empreendimento desse porte ou que pretende ampliar a infraestrutura atual em busca de um *shopping* verde. Começar uma construção já pensando em soluções sustentáveis é uma forma de incluir desde o início do funcionamento as práticas que trarão o reconhecimento e a economia que discutimos antes. Isso pode se materializar, inclusive, em certificações nacionais e internacionais de sustentabilidade em edificações comerciais. A iniciativa facilita a gestão de recursos, prevê a utilização do ambiente e conta com soluções planejadas que minimizem o impacto ambiental. (SUSTENTABILIDADE..., 2018)

Baseado em novas necessidades tanto do mercado quanto da sociedade, o setor exige uma revisão contínua dos processos em busca de maior eficiência e menor impacto ambiental. Ao estruturar-se nessas premissas surge o conceito de construções sustentáveis. Coligado com a evolução tecnológica, já pode ser visualizado um engajamento do setor nas construções de novos empreendimentos seguindo os conceitos sustentáveis. As iniciativas associadas com a ideia de construções sustentáveis são fatores a serem considerados na gestão eficiente e eficaz de um *shopping* (CASTELLO et al., 2015).

3. Estudo de caso

Para compreender melhor como é aplicação dos conceitos de sustentabilidade ligados à inovações tecnológicas durante a obra, será feita a análise de um *shopping center*, o Parque da Cidade, um complexo de uso misto (que engloba um *shopping*), localizado na cidade de São Paulo, onde as práticas de sustentabilidade são aplicadas em todas as etapas de projeto, como veremos a seguir:

3.1 O Parque da cidade

O Parque da Cidade está localizado na Avenida das Nações Unidas, o projeto faz parte da revitalização de uma área degradada da cidade, com o potencial de se transformar num novo centro empresarial de São Paulo. (AFLALO/GASPERINI ARQUITETOS, [ca. 2010]). Nasceu com a proposta de transformar parte de uma área degradada na capital paulista em referência de sustentabilidade e planejamento urbano, seguindo à legislação e os planos municipais estabelecidos pela Operação Urbana Água Espreada da Prefeitura Municipal de São Paulo. (MATERIALS, 2015)

O projeto visa reestruturar o conceito de sistemas urbanos, trazendo uma nova perspectiva de empreendimento sustentável, moderno e funcional. Uma edificação multiuso inspirada no conceito de cidades compactas, onde se unifica serviços no mesmo ambiente. O complexo insere as pessoas dentro de uma nova proposta biofílica, com espaços que priorizam os pedestres e o uso da bicicleta, mais do que os automóveis. Uma infraestrutura de lazer e serviços para se morar e trabalhar. (LEITE; SCHMITZ, [201-?])

O projeto agregou melhorias ao entorno, como áreas verdes, espaços para lazer e novos acessos à mobilidade urbana. Além disso, o principal conceito do *shopping*, que é combinar entretenimento, socialização, natureza, cultura, diversidade, conveniência e compras, foi absorvido pela região em que ele se encontra – entre os bairros do Morumbi e Santo Amaro, na capital paulista. (SANTOS, 2017)

O empreendimento, um complexo multiuso composto por 10 edificações, sendo cinco torres corporativas, uma de escritórios, duas residenciais, um *shopping* e um hotel (figura 1), em um terreno de 80 mil m² reunindo um conjunto inédito de soluções sustentáveis que observa os aspectos ambientais, a qualidade de vida das pessoas e os benefícios para a região (LEITE e SCHMITZ [201-?]), tudo em uma área de convivência de 62 mil m² com tratamento de águas pluviais, painéis solares e central de coleta e separação de resíduos. (PARQUE..., [201-?]; JACQUES, 2013)



Figura 1: Setorização do Parque da Cidade. Fonte: LEITE; SCHMITZ, [201-?]

O eixo principal, organizador do empreendimento, é o parque linear, de gestão privada, com 62.000m² de áreas abertas ao público em geral, dotado de infraestrutura de serviços e lazer que garantirão o fluxo constante de pessoas sete dias por semana, inclusive fora do horário comercial. No projeto paisagístico destaca-se o plantio de mais de mil árvores com um total de 22.000n² de áreas verdes. As áreas verdes minimizam as ilhas de calor, atuam como barreiras acústicas e barreiras de ventos e favorecem a retenção de águas pluviais com os jardins de chuva e bacias estendidas. (MATERIALS, 2015)

A implantação dos edifícios é feita a partir da criação de um grande vazio, o parque, que acontece na diagonal do lote, sendo o eixo de conectividade de todo o projeto. Os edifícios comerciais estão localizados entre o parque e a via expressa, no eixo leste/oeste, com fachadas voltadas para as faces norte e sul, garantindo iluminação natural, menor incidência de calor e favorecendo vistas distantes. Na extremidade do terreno, foram implantados o hotel *Four Seasons* e o *shopping*. (AFLALO/GASPERINI ARQUITETOS, [ca. 2010])

Segundo a própria construtora, o projeto está alinhado aos mais modernos conceitos de sustentabilidade aplicados nas maiores metrópoles do mundo, o Parque da Cidade é permeável, sem muros, aberto a todas as pessoas – moradores dos residenciais e do entorno, profissionais e visitantes. A qualidade do projeto e as soluções de sustentabilidade

empregadas levaram o empreendimento a integrar o seleto grupo de 17 projetos do mundo que participam do *Climate Positive Development Program* – iniciativa do grupo C40 *Cities Climate Leadership*, desenvolvida pela Fundação *Clinton* em parceria com o *U.S Green Building Council* - criado para enfrentar os desafios decorrentes da rápida urbanização e das mudanças climáticas. (PARQUE..., 2015)

O Parque da Cidade segue todos os preceitos de sustentabilidade, percebidos até no conceito de implantação, que afirma o caráter sustentável, e o tornam elegível aos certificados mais importantes da categoria, inclusive ao ainda inédito no Brasil, LEED ND (*Neighborhood Development*), concedido aos empreendimentos que trazem impactos positivos ao seu entorno. (AFLALO/GASPERINI ARQUITETOS, [ca. 2010])

As iniciativas sustentáveis em um canteiro de obras podem ser, no entanto, variadas. O "canteiro de obras sustentável" do Parque da Cidade inclui um sistema de captação de energia solar, uso de lâmpadas LED e ar condicionado com sistema para economia de energia elétrica. Além disso, é feita a captação de água da chuva, que passa por um tratamento brando e é utilizada nos banheiros. Os sanitários têm um sistema de esgoto a vácuo, que promove economia de água. Durante os seis anos de construção do empreendimento, devem ser poupados 27.600 m³ de água e 20% de energia elétrica. (CUDISCHEVITCH, 2013)

O "canteiro sustentável" também tem o papel de educar as pessoas em relação a práticas que visam a economia de água e energia, além da destinação adequada de resíduos. No canteiro de obras, foi montada uma usina de concreto própria, com o objetivo de diminuir a circulação de caminhões pela cidade. A previsão é de que, durante os seis anos, sejam rodados 200 mil quilômetros a menos. Os trabalhadores têm disponível um totem informativo, com dados sobre o consumo de água, energia e emissão de CO₂ da obra. O dashboard também tem conexão com sites de órgãos como CPTM e SPTrans e traz informações sobre linhas de ônibus, metrô, trem, voos, horários de trânsito etc. (CUDISCHEVITCH, 2013)



Figura 2: Estrutura pré-fabricada do Parque da Cidade. Fonte: PARQUE..., 2015.

O volume de concreto pré-fabricado usado na construção do Parque da Cidade chegou a 14.600 m³. Entre as tecnologias inovadoras usadas na construção do *shopping* paulistano estão as lajes leves com elementos *Bubbledeck®*, o aterro ultraleve com EPS (*Expandend Polystyrene*), adequado para fundações em terrenos moles, as paredes de alta performance, que consistem em montantes de perfis galvanizados plaqueados com gesso e preenchidos com argamassa – método que reduz em 75% a produção de resíduos no canteiro de obras -, além de banheiros prontos, fachadas pré-moldadas e centrais de concreto dosado em central para a produção de elementos pré-moldados no local (figura 2). Uso de lajes pré-fabricadas,

combinado com outras soluções construtivas industrializadas, foi decisivo para ganho de produtividade obtido na construção do *shopping* e das torres (SANTOS, 2017).

Para manter a qualidade de vida de quem passa por lá e elevar a qualidade ambiental da região, o Parque da Cidade vai utilizar tecnologias que garantam a redução dos impactos ao longo de seu uso. Em termos energéticos, a meta é gerar uma economia de 37% em relação a um empreendimento feito de forma tradicional. Além do uso de lâmpadas led e fachadas de vidro que minimizam o uso de iluminação e ar-condicionado, os edifícios residenciais terão painéis solares que gerarão 40% da energia utilizada pelos prédios. (BEVILACQUA, 2012)

O complexo terá ainda uma estação de tratamento de esgoto. A água será reutilizada na irrigação. A água da chuva também será captada. Os sistemas devem reduzir o consumo em 67% na comparação com empreendimentos concebidos no modelo tradicional. A coleta seletiva de lixo será a vácuo - uma tubulação subterrânea levará os resíduos previamente separados pelos moradores para uma central que encaminhará a parte reciclável para cooperativas e a orgânica para plantas de compostagem - e vai diminuir em 50% a quantidade de resíduos enviada para aterros. (BEVILACQUA, 2012)

Considerações Finais

A partir dessa pesquisa percebe-se que essas práticas têm aumentado na construção civil, e as preocupações em causar o menor impacto possível no meio ambiente, começam desde a concepção do projeto até a operação do empreendimento. Essas inovações trazem vários benefícios para a obra, como agilidade, eficiência e segurança, além de ajudar a ganhar qualidade e rapidez nas construções e, por outro lado, reduzir custos e impactos no meio ambiente. Um dos principais pontos que ganhou essas inovações foi a questão da sustentabilidade na construção civil.

Com isso, no setor de varejo, as práticas sustentáveis são um diferencial pela preferência dos consumidores mais exigentes e informados sobre as questões ambientais. Assim, consegue-se aplicar essas tecnologias sustentáveis desde a concepção do shopping, até chegar em sua operação diária. Pensar nessas ações durante a sua construção, facilita a gestão de recursos, prevê a utilização do ambiente e conta com soluções planejadas que minimizem o impacto ambiental. A preocupação dos administradores juntamente com os lojistas, baseia-se em adaptar essas tecnologias nesses espaços de forma integrada, de modo a enriquecer as informações gerenciais dos administradores de shopping, melhorando o relacionamento e os resultados dos lojistas e proporcionando novas experiências para os usuários do shopping.

Com o estudo de caso, pode-se observar que a preocupação com o meio ambiente no projeto do Parque da Cidade, começou desde a sua concepção, passando pelo canteiro de obras até a sua operação. No “canteiro sustentável” do empreendimento diversas práticas sustentáveis foram adotadas, como captação de água da chuva, sistema de esgoto a vácuo e seu papel também é de educar as pessoas em relação a práticas que visam a economia de água e energia, além da destinação adequada de resíduos, sendo assim foram instaladas centrais de coleta de resíduos para os moradores do entorno. No canteiro de obras, foi montada uma usina de concreto própria, com o objetivo de diminuir a circulação de caminhões pela cidade. Os trabalhadores têm disponível um totem informativo, com dados sobre o consumo de água, energia e emissão de CO₂ da obra.

Assim, o empreendimento contribui com o meio ambiente e a diminuição dos impactos financeiros provenientes da adoção de medidas que contemplem o custo-benefício do empreendimento, além de trazer melhorias urbanas e qualidade de vida para os moradores do entorno.

Referências

ABRASCE – Associação Brasileira de Shopping Center. (2018). Disponível: <<http://www.portaldoshopping.com.br>>. Acesso em: 07 jan 2019.

AFLALO / GASPERINI ARQUITETOS. **Parque da cidade**. [S. l.], [ca. 2010]. Disponível em: <https://aflalogasperini.com.br/blog/project/parque-da-cidade/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BARROS, M. M. S. B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Engenharia). São Paulo, 1996.

BEVILACQUA, Sabrina. **São Paulo terá a primeira cidade compacta sustentável da AL**. São paulo, 2012. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/sao-paulo-tera-a-primeira-cidade-compacta-sustentavel-da-al,c73939160467b310VgnCLD200000bbcecb0aRCRD.html>. Acesso em: 16 jan. 2019.

CÂMARA, M. R. G.; BERGAMASCO, F. L. **Competitividade e Inovação nas empresas de construção civil de Londrina**. In: SEMINÁRIO LATINO-IBERO AMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (ALTEC), 2005, Salvador. Anais... Salvador, 2005.

CASTELLO, C.E.; FONTENELLE, A.P.; FONSECA, E.M.; PIMENTEL, M.O. BNDES - **Setor de shopping center no Brasil: Evolução recente e perspectivas**. (2015). Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2575/1/BS%2026%20Setor%20de%20shopping%20center%20no%20Brasil_P.pdf>. Acesso em: 08 janeiro 2019.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. (2008). **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**. Revista de Administração - RAUSP, vol. 43, núm. 4, outubro-dezembro, 2008, pp. 289-300. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG. Belo Horizonte, 2009. 70p.

CUDISCHEVITCH, Clarice. **São Paulo tem construção entre as 18 mais sustentáveis do mundo**. São Paulo, 2013. Estadão – O Estado de São Paulo. Disponível em: <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sao-paulo-tem-construcao-entre-as-18-mais-sustentaveis-do-mundo,1037520>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ECYCLE. **O que é sustentabilidade: conceitos, definições e exemplos.** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/3093-sustentabilidade-o-que-e-conceito-de>> Acessado em: 07 jan 2019.

JACQUES, Elis. **Parque da Cidade: Empreendimento sustentável em São Paulo.** [S. l.], 2013. Disponível em: <http://atitudesustentavel.com.br/blog/2013/08/28/parque-cidade-empreendimento-sustentavel-em-sao-paulo/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

LEITE, Pedro Henrique; SCHMITZ, Catarina. **Novo empreendimento sustentável em sp: conheça o Parque da Cidade.** [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://ecotelhado.com/novo-empreendimento-sustentavel-em-sp-conheca-o-parque-da-cidade/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

MATERIALS. **"Conheça os empreendimentos onde serão instalados os vencedores do 3º Desafio de Design Odebrecht Braskem"** 22 Jun 2015. ArchDaily Brasil. Acessado 29 Jan 2019. <<https://www.archdaily.com.br/br/768871/conheca-os-empreendimentos-onde-serao-instalados-os-vencedores-do-3o-desafio-de-design-odebrecht-braskem>> ISSN 0719-8906

MIKHAILOVA, I. **Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática.** Revista Economia e Desenvolvimento, nº 16, 2004.

PARQUE da Cidade recebe certificação LEED ND de sustentabilidade. [S. l.], 14 agosto 2015. Disponível em: <https://www.orealizacoes.com.br/noticias/parque-da-cidade-recebe-certificacao-leed-nd-de-sustentabilidade/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

POTT, Luana Mariana; EICH, Monique Costa; ROJAS, Fernando Cuenca. **Inovações tecnológicas na construção civil.** In: XXII Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. Redes e territórios. Universidade de Cruz Alta, UNICRUZ. Cruz Alta – RS. 2008.

RIBEIRO, Soraia Pinheiro. et. al. **Sustentabilidade aplicada a serviços de varejo: um estudo empírico em um shopping center de São Paulo.** Universidade Presbiteriana Mackenzie, Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 7293, Jan./Abr., 2018.

ROMERO, Roberta. **Um novo conceito de shopping sustentável.** 2017. Papo na Web. Disponível em: <<http://paponaweb.com.br/blogs/espaco-sustentavel/um-novo-conceito-deshopping-sustentavel/>> Acessado em: 07 jan 2019

SANTOS, Altair. **Shopping paulistano é a obra pré-fabricada de 2017.** [S. l.], 2017. Disponível em: <http://www.cimentoitambe.com.br/shopping-paulistano-e-a-obra-pre-fabricada-de-2017/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

SUSTENTABILIDADE em Shopping Center: como atender essa demanda tão atual? [S. l.], 2018. Grupo ease. Disponível em: <https://blog.grupoease.com.br/sustentabilidade-em-shopping-center-como-atender-essa-demanda-cao-atual/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

VENDRAMETTO, O.; FRACCARI, P.L.; BOTELHO, W.C. **A inovação tecnológica na construção civil e os aspectos humanos.** In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

WORLD COMMISSION ON ENVIROMENTAL AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future.** Oxford: Oxford University Press, 1987.