

ÁREA TEMÁTICA: Estratégia socioambiental - Indicadores de sustentabilidade.

**INDICADORES PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: estudo em um condomínio horizontal em
Campina Grande-PB**

1º autor

Nome completo: Nayara Leite de Almeida

Titulação: Graduada

Vínculo: Universidade Federal de Campina Grande

E-mail: nayaraleite2@gmail.com

2º autor

Nome completo: Maria de Fátima Martins

Titulação: Doutora em Recursos Naturais

Vínculo: Universidade Federal de Campina Grande

E-mail: fatimamartins2005@gmail.com

3º autor

Nome completo: Verônica Macário de Oliveira

Titulação: Doutoranda

Vínculo: Universidade Federal de Campina Grande

E-mail: veronicamacario@gmail.com

RESUMO

A incorporação de princípios da sustentabilidade nas atividades da Construção Civil permitem minimizar os impactos da atividade e promover o desenvolvimento local. O objetivo desse artigo é propor um conjunto de indicadores para avaliação do nível de aplicação de princípios da Construção Sustentável em um condomínio horizontal. A metodologia adotada foi de natureza descritiva e exploratória, com uma abordagem quantitativa, onde a coleta de dados ocorreu através de um instrumento elaborado com base no Guia da Sustentabilidade da Construção (2008), aplicado à equipe de gestores do condomínio estudado. As dimensões foram avaliadas de acordo com sua aplicabilidade no condomínio, mediante atribuição de notas (0-10). Os resultados mostram que a aplicabilidade dos princípios sustentáveis avaliados através dos indicadores para a construção sustentável, apresentam pontos ineficientes no Condomínio em estudo, onde apenas as dimensões desempenho econômico e qualidade do serviço obtiveram aplicabilidade total, seguido da gestão e uso da água e efluentes, gestão ambiental dos processos, qualidade de implantação do empreendimento e gestão de materiais e resíduos sólidos que apresentaram

aplicabilidade satisfatória, enquanto as dimensões gestão do uso de energia e qualidade do ambiente interno foram avaliadas com baixa aplicabilidade, que comprometem a proposta sustentável do empreendimento.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Indicadores. Construção Sustentável.

ABSTRACT

The incorporation of sustainability principles in the activities of Construction permit minimize the impacts of the activity and promote local development. The aim of this paper is to propose a set of indicators for assessing the level of implementation of principles of sustainable construction in a horizontal condominium. The methodology adopted was descriptive and exploratory nature, with a quantitative approach, where data was collected through an instrument developed based on the Building Sustainability Guide (2008), applied to the management team condominium studied. The dimensions were evaluated according to their applicability in the condominium by assigning grades (0-10). Results show that the applicability of the principles of sustainable assessed through indicators for sustainable construction, have points in inefficient Condo study, where only the dimensions of economic performance and quality of service achieved applicability total, followed by the management and use of water and wastewater, environmental management processes, quality of implementation of the project and management of solid waste and materials that had applicability satisfactory, while the dimensions of managing energy use and indoor environment quality were assessed with low applicability, the proposal to undertake sustainable development.

Keywords: Sustainability. Indicators. Sustainable Construction.

1.0 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos a sociedade passou por grandes mudanças e processos de desenvolvimento que resultaram em aumento significativo da exploração dos recursos naturais para satisfazer o crescimento dessa nova sociedade de consumo. Assim, os problemas ambientais foram surgindo de acordo com o crescimento econômico mundial, pois quanto maior consumo, maior a exploração dos recursos naturais e geração de rejeitos. Assim, emerge as preocupações em se estabelecer uma relação harmônica entre a sociedade e o meio ambiente, as quais devem ser viáveis economicamente, socialmente justas e ambientalmente corretas, mediante um desenvolvimento que seja sustentável.

Segundo o Relatório de *Brundtland*, o desenvolvimento sustentável é aquele que se preocupa em manter condições propícias para o desenvolvimento das gerações futuras, podendo ser avaliado em dimensões sociais, culturais, econômicas e ambientais, a partir de suas relações de interdependências (SILVA e MENDES, 2005). Nessa perspectiva, a sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema, visando à manutenção de sistema de suporte de vida (MARTINS, 2008). Logo, a sustentabilidade pode ser alcançada através do desenvolvimento de forma equilibrada com meio ambiente e a sociedade, sem deixar de obter resultados econômicos, onde os indicadores de sustentabilidade são essenciais para mensurar e monitorar o processo de desenvolvimento.

Diante das questões da sustentabilidade, as organizações com suas atividades produtivas enfrentam o desafio de modificar suas estratégias, processos, produtos, entre outros aspectos, para reduzir os impactos que provocam. Assim, as organizações estão buscando soluções sustentáveis para seus negócios, para se manterem ativas em seus ramos de atuação, tornando essa iniciativa como um diferencial de mercado. No setor da construção civil, vem-se desenvolvendo métodos para que possa amenizar seus impactos nos cenários urbanos, já que é uma área que encontra-se em destaque no desenvolvimento mundial, devido ao seu crescimento e expansão.

De acordo com o Guia de Sustentabilidade na Construção (2008), a indústria da construção civil, no Brasil, vem apresentando um grande crescimento nos últimos anos, que juntamente com os programas públicos de habitação e de liberação de crédito, as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), além do crescimento econômico do país, impulsionaram esse desenvolvimento. Esse crescimento proporcionou a geração de empregos, movimentou a economia do país, mais também trouxe consequências negativas para sociedade e o meio ambiente. Assim, a construção civil é um dos setores que mais geram impactos ambientais, em decorrência do consumo de recursos naturais, pela modificação do espaço natural, pela geração de resíduos, entre outros impactos.

A maioria das atividades na construção civil gera um grande desperdício de material, que mais tarde vira entulhos, que são retirados das obras e descartados de maneira inadequada em terrenos baldios, e margem de rios, causando impactos ambientais e sociais geram degradação da qualidade de vida urbana. São considerados resíduos da construção demolições e restos de obras, solos de escavações etc, os quais são passíveis de reaproveitamento. Segundo o site Casa

Sustentável, o Brasil produz cerca 230 mil toneladas de lixo todos os dias, sendo que apenas 2% são reciclados e os outros 98% são descartados em lixões e aterros sanitários. O setor em estudo gera cerca de 50% dos resíduos urbanos produzidos no país.

Diante disso, a proposta de construção sustentável surge nesse contexto como uma alternativa para reduzir esses impactos e dotar o setor da construção civil. O Instituto para Desenvolvimento da Habitação Ecológica-IDHEA(2001) define a construção sustentável como um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

De acordo com o Guia de Sustentabilidade na Construção (2008) que para que um empreendimento seja considerado sustentável deve atender de forma equilibrada os seguintes princípios: adequação ambiental – com o aproveitamento de todas as condições naturais do local; a viabilidade econômica – valorização no mercado com maior potencial de venda; a justiça social - não provoca graves danos à sociedade e ao ambiente em seu entorno; e aceitação cultural - dos futuros moradores, do mercado, dos investidores e da sociedade.

Diante do exposto, ressalta-se a necessidade de incorporação dos aspectos da sustentabilidade ao Setor da Construção Civil e a utilização de ferramentas que permitam analisar os empreendimentos numa concepção sustentável. Com isso, objetivo do artigo consiste em propor um conjunto de indicadores para avaliação do nível de aplicação de princípios da Construção Sustentável em um condomínio horizontal. A relevância do artigo consiste em ampliar as discussões em torno da sustentabilidade nos setores produtivos, mediante a utilização de indicadores que permitem avaliar a aplicabilidade de princípios sustentáveis na construção civil. Assim, os indicadores para a construção sustentável facilitam o estudo e a aplicação da sustentabilidade em empreendimentos que possuam ou queiram desenvolver projetos sustentáveis, cujos resultados constituem vantagem competitiva para a empresa, menos impactos para o setor e mais qualidade de vida para a sociedade.

Além dessa parte introdutória, o artigo encontra-se dividido nas seguintes seções: o referencial teórico para embasamento do estudo, os aspectos metodológicos, o resultado da aplicação dos indicadores para a construção sustentável e, por fim, as considerações finais e as referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desenvolvimento sustentável e indicadores de sustentabilidade

O cenário econômico mundial está em crescente desenvolvimento, e juntamente com esse avanço propagasse os problemas sócio-ambientais, a procura pela preservação ambiental e o alcance de uma melhor qualidade de vida, fez surgir à necessidade de um desenvolvimento que se proporciona uma real participação de todos os indivíduos no processo, mais oferecendo possibilidades de benefícios financeiros, sem prejudicar o equilíbrio ambiental e social.

A partir deste pensamento que surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável estabelecido como aquele que não prejudica o desenvolvimento das sociedades futuras (NOSSO FUTURO COMUM, 1991). Esse conceito vem sido bastante aceito, mais ao longo dos anos foi sendo aperfeiçoado e debatido, onde variáveis são levantadas para o que foi proposto de início, seja uma ponte para o descobrimento de novas possibilidades econômicas e sustentáveis.

O conceito de desenvolvimento sustentável trata de uma nova maneira de a sociedade se relacionar com seu ambiente, de forma a garantir a sua própria continuidade bem como a do seu meio externo (SOUSA, ANDRADE e CÂNDIDO, 2010). Para Martins e Cândido (2008) a sustentabilidade significa a possibilidade de se obter continuamente condições iguais ou superiores de vida em dado ecossistema visando à manutenção do sistema de suporte da vida. Logo, a sustentabilidade permite esse equilíbrio, proporcionando um melhor relacionamento entre as sociedades e o meio ambiente, resultando em um estado de equilíbrio.

É importante ressaltar que, a implantação de desenvolvimento sustentável requer um comportamento democrático por parte dos governos, das empresas, onde toda a sociedade deve estar envolvida e conscientizada, já que degradação ambiental é um problema comum que afeta todas as sociedades presentes e futuras, onde a solidariedade entre as gerações deve ser garantida, com o intuito de dar continuidade à vida do planeta. Sendo um processo longo e contínuo de mudança social, econômica, cultural e ambiental.

A sustentabilidade vem sendo considerada uma filosofia que tem como objetivo motivar o mundo empresarial a buscar melhorias ambientais, criando oportunidades de mercado e inserindo atitudes ambientais em seus negócios (YEMAL, *et al*, 2011). A questão ambiental vem sendo utilizada pelas empresas como forma de aumentar sua competitividade e seu crescimento. Diante disso, pode-se questionar se realmente a consciência ambiental está sendo despertada no meio empresarial e se as empresas estão encarando os problemas ambientais de maneira ética.

Para que haja um verdadeiro desenvolvimento sustentável é necessário que haja um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração dos recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso (DONAIRE, 2007). Nesse sentido, deve-se despertar uma real consciência ambiental no meio empresarial e na sociedade, que elementos ambientais para manutenção do equilíbrio ambiental do planeta.

Existem vários enfoques para as dimensões de sustentabilidade que variam de acordo com as transformações da sociedade e da percepção diferenciada em relação ao desenvolvimento sustentável (MARTINS, 2008). Para Van Bellen (2006) o desenvolvimento sustentável força a sociedade a observar o mundo com uma nova perspectiva, analisando em longo prazo com o objetivo de entender seu lugar na biosfera, e ver os resultados da atividade humana no meio ambiente.

A partir disso percebe-se que o desenvolvimento sustentável torna-se um processo complexo e lento, já que a sociedade moderna não contribui ativamente para a sustentabilidade. A reflexão e a discussão seria o caminho mais breve para se alcançar de uma sociedade capitalista, a compreensão de que vivemos em um sistema de interdependência, onde as ações de um indivíduo comprometem a qualidade da vida do coletivo.

Diante desse contexto, surge a necessidade da criação de indicadores de sustentabilidade que ajudem a mensurar os desafios, favorecendo um desenvolvimento de posturas de interligação dos sistemas, resultando em ações sustentáveis.

Os indicadores de sustentabilidade são sistemas desenvolvidos para mensurar as dimensões da sustentabilidade, como forma de avaliar os fenômenos ligados ao desenvolvimento, facilitando a compreensão e guiando os esforços para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado.

Sendo assim, os indicadores são instrumentos essenciais para guiar uma ação auxiliar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável (SOUSA, ANDRADE e CÂNDIDO, 2010).

É importante compreender os significados dos indicadores de maneira geral antes de aplicá-los na sustentabilidade. Para Martins (2008), existem diversas definições que buscam explicar o que são, como interpretá-los, como colocá-los em prática, e os utilizar resultando em informações, que orientem para a construção de soluções sustentáveis.

Nesse sentido, ao aplicar os indicadores de sustentabilidade precisa-se ter uma sensibilidade para analisar os contextos, pois cada ambiente possui características específicas que exige do avaliador uma visão apurada do universo em que estar inserido, suas transformações e diversidades, ou seja, cada estudo deve se adaptar ao contexto em que está inserido atentando para os detalhes que o particulariza dos demais. Assim, considerando que o objeto do presente estudo é o setor da construção civil, torna-se relevante explanar alguns aspectos da construção, especialmente em relação às questões da sustentabilidade.

2.2 A Construção Civil e as questões da sustentabilidade

A construção civil teve seu desenvolvimento atrelado aos grandes acontecimentos da história mundial, as sociedades iam progredindo fazendo novas descobertas e aperfeiçoavam suas edificações, acompanhando as tendências filosóficas e culturais.

Pode-se destacar a Idade Média, pois nesse período surgiu grandes correntes filosóficas que influenciaram arquitetura da época, destacando o Renascimento pela descoberta na noção espacial, importante aspecto para a construção. A arquitetura barroca foi marcada pela geometria de suas edificações, retrata principalmente nas catedrais católicas. Porém, a Revolução Industrial foi considerada um marco do nascimento da arquitetura moderna, através da modificação de técnicas, sociais e culturais implantadas pela migração das populações rurais para cidades, que cresceram de forma acelerada, a riqueza trazida pela descoberta de novas formas de produção fez surgir a necessidade da construção de edificações que acompanhassem tal crescimento. Novos materiais foram incorporados as construções como o ferro gusa, o vidro e mais tarde o concreto. Nesse período as edificações passam a serem considerados investimentos amortizados capazes de girar a economia, diferente do que se pensava anteriormente (BENEVOLO, 2009).

A engenharia civil é uma área considerada de grande importância para o desenvolvimento de uma sociedade, pois ela reflete sua situação econômica, suas conquistas e sua evolução ao longo da história, tendo influência direta no desenvolvimento de uma nação. Importantes áreas estão relacionadas a esse setor como a energia, o saneamento básico, abastecimento de água, entre outros fatores, que fazem os governos lhe dar prioridade (BARBOSA, AGOSTINHO e RIBEIRO, 2008). Portanto, é uma área crucial para o desenvolvimento econômico mundial, onde grandes investimentos são mobilizados para seu aperfeiçoamento, impulsionando cada vez mais sua expansão.

Diante disso, a incorporação dos aspectos sustentáveis na construção é uma tendência de mercado já que este setor encontra-se em ritmo acelerado de crescimento em todo o mundo, por isso as empresas atuantes na construção civil estão cada vez mais preocupadas em desenvolver soluções para seus empreendimentos, através do estudo de cada etapa da obra.

O desenvolvimento de empreendimentos sustentáveis vem ganhando notoriedade no mercado da construção, o debate internacional em busca de soluções para os desastres ambientais, impulsionou o desenvolvimento de projetos arquitetônicos verdes, ou seja, capazes de amenizar os impactos por ele gerados. As construções sustentáveis consistem na resolução de um problema através de um pensamento multidisciplinar que englobem aspectos econômicos, sociais e ambientais, para atingir os desafios impostos pela sustentabilidade.

Consumidores, o governo, investidores, ONGs estão cada vez mais cobrando desse setor atitudes sustentáveis em suas obras, pois a construção civil é um dos setores que mais causam danos ao meio ambiente, através da geração de entulhos, da modificação da paisagem natural, a ocupação inadequada, 50% dos gases que provocam o aquecimento global são produzidos emitidos por indústrias do setor da construção. Diante desse cenário, surge a necessidade de procurar meios que solucionem e amenizem esses impactos.

Para Araújo (2011), o conceito de moderna construção sustentável baseia-se no desenvolvimento de um modelo que enfrente e proponha soluções aos principais problemas ambientais de sua época, sem renunciar à moderna tecnologia e à criação de edificações que atendam as necessidades de seus usuários. Portanto a sustentabilidade não impede que a arquitetura desenvolva seus projetos seguindo as tendências modernas da construção e atenda as necessidades de seus clientes.

De acordo com Guia de Sustentabilidade na Construção (2008) a ideia da sustentabilidade deve estar presente em todo o ciclo de vida do empreendimento, desde a sua concepção até a sua requalificação, desconstrução ou demolição. Logo, é preciso haver um estudo de todas as etapas da obra, levantando os possíveis impactos, com objetivos de solucioná-los, buscando alternativas economicamente viáveis e ecologicamente adequadas.

Este mesmo guia determina que o primeiro passo para sustentabilidade na construção é o compromisso com as empresas da cadeia produtiva, estabelecendo assim três condições com objetivo de gerenciar seus impactos, estabelecendo bases para empreendimentos verdadeiramente sustentáveis. Portanto, abaixo estão as três pré-condições fundamentais para esse tipo de construção: a primeira pré-condição estabelece que projeto deve ter uma gestão da qualidade, ou seja, que garanta que a excelência seja atingida em todas as etapas do projeto, buscando a melhoria contínua processos da obra; a segunda pré-condição trata da formalidade que deve existir no empreendimento, selecionando seus fornecedores e matérias-primas utilizadas, primando pela legalidade do negócio; a terceira e última pré-condição propõem a busca constante pela inovação, busca novas tecnologias que tornem a obra viável sem perder o foco da sustentabilidade.

Para desenvolver empreendimento sustentáveis deve-se avaliar tudo que ela consome, gera e descarta, gerenciando todo esse processo. Através da capacidade de planejar e medir todos os impactos que pode gerar, antes e durante a sua vida útil (ARAÚJO, 2011). Logo, as diretrizes gerais de um edifício sustentável são resumidas nos seguintes passos abaixo de acordo com o Guia da Sustentabilidade para a Construção Civil: qualidade da implantação, gestão do uso da água, gestão do uso de energia, gestão de materiais e (redução de) resíduos prevenção de poluição, gestão ambiental (do processo), gestão da qualidade do ambiente interno, qualidade dos serviços e desempenho econômico, conforme explicitado no Quadro 1 a seguir:

DIRETRIZES	DESCRIÇÃO
Qualidade da implantação	O empreendimento deve estar harmonizado com entorno, estabelecendo um compromisso com os grupos interessados, a fim de obter uma obra que traga benefícios para todos os envolvidos.
Gestão do uso da água	Deve haver uma avaliação da disponibilidade hídrica do local onde está sendo realizada a construção, desenvolvendo assim um plano de uso racional de água para todas as etapas do projeto, que se continue ao longo da vida útil do edifício.
Gestão do uso de energia	É importante avaliar as variáveis humanas, climáticas e arquitetônicas para que as edificações ofereçam conforto a seus ocupantes, através do aproveitamento de características locais, dando maior viabilidade econômica e sustentável ao projeto.
Gestão de materiais e (redução de) resíduos	A avaliação dos materiais e resíduos deve ocorrer de forma conjunta, para ocorra uma utilização correta dos materiais, e uma diminuição na geração de resíduos. Ocorrendo uma redução no desperdício de materiais e consequentemente dos custos relacionados à obra.
Prevenção de poluição	A poluição deve ser vista como uma deficiência em um projeto sustentável, logo ela deve ser tratada juntamente com a gestão de materiais e resíduos, aumentando a eficiência do uso de matérias-primas e insumos.
Gestão ambiental (do processo)	A gestão ambiental deve abordar soluções para os possíveis problemas ambientais que o empreendimento possa vir a causar, avaliando todas as etapas da obra de forma contínua.
Gestão da qualidade do ambiente interno	Essa qualidade é adquirida através do aproveitamento de todas as condições externas, logo isso deve ser feito junto com a gestão de resíduos, energia e água, para que possa ser oferecido um maior conforto térmico visual para o empreendimento.
Qualidade dos serviços	Nessa etapa todos os envolvidos no projeto devem estar em sintonia para garantir uma qualidade do produto final, satisfazendo o cliente, através da gestão da qualidade proporcionando uma melhoria contínua desempenho, produtividade, entre outras características.
Desempenho econômico	A redução de custos, a obtenção da qualidade, o atendimento às expectativas dos clientes, a gestão de seus impactos, trará para o empreendimento grandes benefícios econômicos como o aumento da eficiência do uso dos recursos financeiros, o aumento de valor de mercado do empreendimento, um retorno financeiro justo para seus investidores, destaque no mercado em relação a concorrentes, entre outros fatores.

Quadro 1: Diretrizes gerais de um edifício sustentável.

Fonte: Elaborado com base no Guia da Sustentabilidade na Construção Civil (2008)

De acordo com o Guia da sustentabilidade na Construção (2008) o empreendimento sustentável traz uma série de benefícios nos três pilares que compõem a sustentabilidade, sendo benefícios sociais, ambientais e econômicos.

Diante do que foi apresentado, pode-se constatar que a construção sustentável não é um utopia, mas um ideal que pode ser alcançado. O que falta para sua concretização é o um envolvimento de todos os setores de uma sociedade, principalmente aqueles capazes de formar opiniões como os governos, que através de incentivos, poderiam desenvolver projetos para uma popularização desses empreendimentos através do aproveitamento dos recursos oferecidos em cada região do país. Dessa forma, a importância da aplicação do estudo da sustentabilidade na construção civil cresce em paralelo ao crescimento e expansão do setor que precisa de práticas conscientes e equilibradas, para que os impactos causados possam ser reduzidos de forma a não afetar o equilíbrio e a sustentabilidade do planeta.

Nesse contexto, os indicadores de sustentabilidade tornam-se imprescindíveis para uma análise mais adequada dos empreendimentos, permitindo que medidas sejam tomadas para reduzir os impactos das construções.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Quanto às características da pesquisa, a mesma é exploratória e descritiva. Exploratória, pois gera conhecimento novo, já que o tema é pouco explorado e possui poucos estudos na área e permitindo um aprofundamento da sustentabilidade no setor da construção civil, através do conjunto de indicadores de sustentabilidade proposto. É descritiva, pois permite representar e descrever características do condomínio estudado, demarcando interligações entre variáveis pesquisadas, definindo suas naturezas e implicações.

Quanto à abordagem trata-se de uma pesquisa quantitativa, onde foi possível avaliar mais precisamente o grau de aplicabilidade dos indicadores de sustentabilidade no condomínio analisado, a partir da percepção dos gestores do empreendimento. O estudo de caso foi à estratégia usada para essa pesquisa. A unidade de análise do estudo foi um condomínio horizontal, situado na cidade de Campina Grande-PB, uma vez que esse tipo de empreendimento vem ganhando espaço na cidade e o apelo da sustentabilidade nesse tipo de projeto é forte, tornando relevante avaliar até que ponto esses empreendimentos realmente se preocupam em incorporar os aspectos da sustentabilidade.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário construído baseado no Guia da Sustentabilidade na Construção (2008). A partir dos princípios da construção sustentável, foram definidas as dimensões e um conjunto de indicadores de sustentabilidade para a construção civil para avaliar a sustentabilidade do empreendimento. O Quadro 2 mostra todas as dimensões e indicadores considerados na pesquisa:

INDICADORES PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	
Dimensões	Indicadores
Qualidade na implantação do empreendimento	Harmonização com o entorno
	Compromisso com grupos interessados
	Preparação do terreno para a construção
	Projetar um empreendimento acessível
	Confiabilidade e durabilidade

	Fácil manutenção
Gestão do uso de água e afluentes	Plano de uso de água
	Programa de conservação das águas
	Equipamentos
	Sistemas de infiltração de águas
	Sistemas hidráulicos
	Sistemas de reuso de água
	Instalações hidráulicas de água quente
Gestão do uso de energia	Avaliação de variáveis climáticas, arquitetônicas e humanas
	Consumo de energia
	Fontes alternativas de energia
	Equipamentos
	Qualidade das instalações elétricas
	Avaliação de eficiência energética
Gestão de materiais e resíduos	Sistemas de gestão de materiais e resíduos
	Sistemas de materiais
	Resíduos da construção
Gestão ambiental do (processo)	Técnicas de produção alternativas
	Redução de etapas do processo
	Prevenção de perdas
	Práticas gerenciais
	Programação da produção
	Processamento de material
	Estrutura modular do produto
Qualidade do ambiente interno	Variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas
	Qualidade de empreendimento
	Reaproveitamento da iluminação natural
	Conforto ambiental
	Desempenho térmico
Qualidade do serviço	Gestão da qualidade
	Formalidade e legalidade
	Qualificação dos especialistas
	Sistema de gestão da qualidade
Desempenho econômico	Variáveis econômicas, mercadológicas e competitivas

Quadro 2: Dimensões, indicadores e variáveis para a construção sustentável.

Fonte: Elaborado com base no Guia de Sustentabilidade na Construção (2008).

A coleta de dados foi realizada no mês de novembro de 2011, por meio da aplicação de questionário com a equipe gestora do condomínio horizontal estudado, com a atribuição de notas de aplicação que variavam de 0 (zero) à 10(dez).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização do Condomínio Espaço Verde

O Condomínio Espaço Verde (nome fictício) é considerado um empreendimento único por seus idealizadores, pois é um projeto que privilegia as paisagens naturais, mantendo os lagos locais e uma área verde. É um condomínio de característica horizontal que conta com um clube completo com piscina, quadra tênis e poliesportiva, cinema, sauna entre outros itens para proporcionar lazer e bem-estar e segurança a seus moradores.

É um empreendimento que possui um apelo forte pela natureza, que busca oferecer a seus clientes uma característica bucólica de vida. Pelo crescimento desse tipo de condomínio na cidade, surgiu a necessidade de estudar as reais dimensões da sustentabilidade dentro desse tipo de empreendimento. O condomínio possui uma área de reserva permanente: 294.944,16 m², uma área verde: 131.629,80 m², possuindo 700 lotes residenciais a partir de 360m².

4.2 Aspectos da construção sustentável no Condomínio

Para avaliar os aspectos da construção sustentável no empreendimento, foram investigadas um conjunto de dimensões e indicadores de sustentabilidade para a construção sustentável, conforme Tabela 1.

INDICADORES PARA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL		
Dimensões	Indicadores	Notas
Qualidade na implantação do empreendimento	Harmonização com o entorno	8,5
	Compromisso com grupos interessados	7,8
	Preparação do terreno para a construção	5,0
	Projetar um empreendimento acessível	10,0
	Confiabilidade e durabilidade	10,0
	Fácil manutenção	10,0
Média da dimensão 1		8,6
Gestão do uso de água e afluentes	Plano de uso de água	10,0
	Programa de conservação das águas	10,0
	Equipamentos	10,0
	Sistemas de infiltração de águas	10,0
	Sistemas hidráulicos	10,0
	Sistemas de reuso de água	10,0
	Instalações hidráulicas de água quente	0,0
Média da dimensão 2		8,6
Gestão do uso de energia	Avaliação de variáveis climáticas, arquitetônicas e humanas	5,0
	Consumo de energia	0,0
	Fontes alternativas de energia	0,0
	Equipamentos	0,0
	Qualidade das instalações elétricas	8,0

	Avaliação de eficiência energética	0,0
Média da dimensão 3		2,2
Gestão de materiais e resíduos	Sistemas de gestão de materiais e resíduos	8,0
	Sistemas de materiais	7,5
	Resíduos da construção	10,0
Média da dimensão 4		8,5
Gestão ambiental do (processo)	Técnicas de produção alternativas	10,0
	Redução de etapas do processo	0,0
	Prevenção de perdas	10,0
	Práticas gerenciais	10,0
	Programação da produção	10,0
	Processamento de material	10,0
	Estrutura modular do produto	10,0
Média da dimensão 5		8,6
Qualidade do ambiente interno	Variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas	6,6
	Qualidade de empreendimento	10,0
	Reaproveitamento da iluminação natural	6,5
	Conforto ambiental	0,0
	Desempenho térmico	0,0
Média da dimensão 6		4,6
Qualidade do serviço	Gestão da qualidade	10,0
	Formalidade e legalidade	10,0
	Qualificação dos especialistas	10,0
	Sistema de gestão da qualidade	10,0
Média da dimensão 7		10,0
Desempenho econômico	Variáveis econômicas, mercadológicas e competitivas	10,0
Média da dimensão 8		10,0
ÍNDICE DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL		7,64

Tabela 1: Dimensões e indicadores para a construção sustentável no Condomínio.

Fonte: pesquisa direta (2011).

A dimensão **qualidade na implantação do empreendimento** objetiva avaliar as etapas de implantação e desenvolvimento do empreendimento, identificando os impactos que a obra poderia causar em médio e longo prazo, além de buscar alternativas para minimizá-los ou evitá-los de forma garantindo o equilíbrio entre o impacto e o lucro. Essa dimensão obteve média 8,6, mostrando que até certo ponto ocorreu uma preocupação em construir um empreendimento de qualidade, seguro e acessível para atender as expectativas de seus clientes interno e externo. Os indicadores melhores avaliados foram: projetar um empreendimento acessível; a questão da confiabilidade e durabilidade; e a fácil manutenção; enquanto que o pior indicador avaliado foi: preparação do terreno para a construção, o que levanta uma preocupação, já que diz respeito as interferências que a obra irá trazer no terreno, através das ações de escavar e aterrar.

A **Dimensão Gestão do uso da água e afluentes** analisa o planejamento de sistema hidráulico para o uso eficiente durante e após a construção do empreendimento, além do aproveitamento da

água das chuvas, com ajuda de tecnologias que ajudem a melhorar esse processo. Essa dimensão obteve um resultado de 8,6, onde apenas um indicador (instalações hidráulicas de água quente) foi avaliado com nota 0,0 e todos os demais com nota 10,0 (Plano de uso de água, Programa de conservação das águas, Equipamentos, Sistemas de infiltração de águas, Sistemas hidráulicos e Sistemas de reuso de água), evidenciando que, na concepção dos gestores apenas as instalações hidráulicas não tiveram aplicabilidade no projeto do empreendimento. De acordo com a percepção dos gestores, a preocupação em economizar água é visível em todas as etapas do projeto, já que existem sistema de coleta, tratamento e reaproveitamento da água, fazendo economia e gerando valor agregado para o empreendimento.

Quanto a **Dimensão Gestão do uso de energia**, o Guia de Sustentabilidade na Construção Civil (2008) destaca que para o planejamento de uma edificação que possua um baixo teor de consumo de energia é preciso ocorrer um estudo entre variáveis arquitetônicas, humanas e climáticas, como forma de aproveitá-las de forma conjunta para uma maior eficiência energética. Esta dimensão obteve uma média de 2,2, mostrando uma deficiência no condomínio em termos gestão de energia, significando que durante seu planejamento os recursos energéticos não foram levados em consideração, mesmo tendo uma localização que favorece o uso de fontes de energias limpas. O único indicador avaliado satisfatoriamente foi o de qualidade das instalações elétricas. Apesar do condomínio está localizado em uma região privilegiada por recursos naturais, onde a utilização de energia eólica poderia ser uma fonte alternativa de energia, não há preocupação em utilizar fontes renováveis de energia.

A **Dimensão Gestão de materiais e resíduos** aborda questões relacionadas a resíduos, onde os mesmos merecem uma atenção especial nesse setor, uma vez que a construção civil é uma área responsável por uma grande geração de resíduos que são descartados de forma incorreta, assim, os empreendimentos sustentáveis devem gerenciar os materiais e os resíduos de forma conjunta, para que um maior aproveitamento dos materiais seja feito e desperdício seja evitado, aumentando os lucros, e diminuindo os impactos. Essa dimensão obteve uma média de 8,5, apresentando-se satisfatório do ponto de vista da sustentabilidade, onde o indicador resíduos da construção o melhor avaliado com aplicabilidade total, conforme os gestores do projeto.

A **dimensão Gestão Ambiental** aborda a gestão do processo para construir empreendimentos que utilizem o menor número de materiais em sua construção, economize água e energia em todas suas fases de vida, que gere menos resíduos, entre outras características, que ajudem a preservar o ambiente natural onde o empreendimento está inserido, causando menos impactos e conservando a natureza. Esta dimensão obteve média 8,6, onde apenas o indicador referente a redução de etapas do processo foi avaliado com nenhuma aplicabilidade.

Na **dimensão qualidade no ambiente interno** ressalta-se que ao se desenvolver um empreendimento deve ser feito um estudo das condições térmicas e climáticas da região, que associando a estudos arquitetônicos, possa ser projetado um ambiente agradável termicamente e acusticamente, com maior conforto e bem-estar os seus futuros usuário. Esta dimensão obteve nota 4,6, avaliada como insatisfatória do ponto de vista dos princípios da construção sustentável. Apenas o indicador qualidade do empreendimento foi avaliado com aplicabilidade total e, quanto ao conforto ambiental e o desempenho térmico, os mesmos foram avaliados com nenhuma aplicabilidade, evidenciando aspectos que denotam um empreendimento não sustentável.

A **Dimensão Qualidade do serviço** está relacionada à implantação de programa de gestão da qualidade total para o empreendimento com a participação integralizada de todas as empresas que estão relacionadas com o projeto. Esta dimensão foi avaliada com média 10,0, evidenciando que os aspectos da qualidade é prioridade no empreendimento.

A **Dimensão Desempenho econômico** retrata as variáveis econômicas, mercadológicas e competitivas do empreendimento, ou seja, análise do mercado, viabilidade econômica, rentabilidade, áreas de risco, custos devem ser analisados para não comprometer o equilíbrio financeiro do empreendimento. Essa dimensão apresentou uma média 10,0, mostrando aplicabilidade total desses aspectos na concepção do empreendimento.

Diante dos resultados apresentados, verifica-se os seguintes resultados das dimensões da construção sustentável para o empreendimento estudado (Gráfico 1).

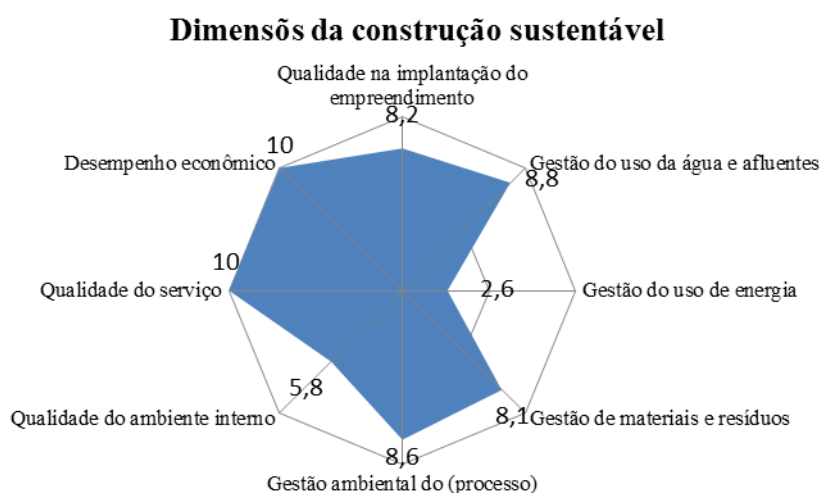


Gráfico 1 – Média das dimensões da construção sustentável no Condomínio.
Fonte: Pesquisa direta, 2011

O Gráfico 1 demonstra o comportamento das médias das dimensões que avalia a aplicabilidade dos princípios da construção sustentável pelo condomínio estudado. De acordo com a percepção dos gestores do empreendimento, o Condomínio apresenta uma média 7,8, evidenciando um bom desempenho em relação aos aspectos sustentáveis da construção, onde a dimensão gestão do uso de energia foi a pior avaliada, bem como, a dimensão qualidade do ambiente interno, evidenciando que o empreendimento apresenta proposta sustentável, mas não aplica princípios relevantes para a sustentabilidade do empreendimento e do seu entorno. Assim, ressalta-se que para ser considerado um empreendimento sustentável precisa rever esses aspectos deficientes em seu projeto, como forma de minimizar seus impactos e melhorar o equilíbrio com o meio em que está inserido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer dos últimos anos várias discussões foram abertas acerca de como atingiu o desenvolvimento sem causar tantos impactos ao meio ambiente. Assim, o pensamento em relação ao desenvolvimento econômico vem mudando, hoje as sociedades estão mais informadas e participativas, tornando-se mais críticas, passando a exigir das empresas e dos governos atitudes e soluções para os problemas ambientais e sociais que o mundo está enfrentando.

Neste trabalho foi proposto um conjunto de indicadores para a construção sustentável, tomando como base o Guia da Sustentabilidade na Construção (2008), o qual foi aplicado em um condomínio horizontal com proposta sustentável em Campina Grande-PB. O condomínio busca oferecer conforto e comodidade a seus moradores dentro de uma proposta sustentável. Entretanto, a aplicabilidade dos princípios sustentáveis avaliados através dos indicadores propostos para a construção sustentável mostram pontos falhos, pois para um empreendimento ser considerado sustentável precisa incorporar aspectos da sustentabilidade em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento. De acordo com os resultados, as dimensões avaliadas com aplicabilidade total foram o desempenho econômico e qualidade do serviço, seguido da gestão e uso da água e efluentes, gestão ambiental dos processos, qualidade de implantação do empreendimento e gestão de materiais e resíduos sólidos que apresentaram aplicabilidade satisfatória, enquanto as dimensões gestão do uso de energia e qualidade do ambiente interno foram avaliadas com baixa aplicabilidade.

Diante das informações apresentadas pode-se concluir que o condomínio horizontal para ser considerado dentro dos princípios de construção sustentável, precisa incorporar aspectos da sustentabilidade em todas as fases de vida do empreendimento, buscando definir esses princípios na concepção do projeto, na fase de execução da obra, na fase de utilização pelos moradores, bem como, incorporar preocupações quanto ao fim de vida do empreendimento, de modo que, seja possível a realização de reparos com reaproveitamento dos materiais extraídos.

Além dos resultados da aplicação, é importante ressaltar a contribuição do presente artigo, no sentido de propor um conjunto de indicadores para avaliar empreendimentos sustentáveis, propiciando um avanço nas discussões em torno da temática sustentabilidade no setor da construção civil. É importante ressaltar que esses indicadores devem ser avaliados na perspectiva dos gestores do projeto, dos construtores e dos usuários, no sentido de verificar os aspectos da sustentabilidade em todas as etapas ou ciclo de vida do empreendimento. Dessa forma, coloca-se que essa é uma limitação do presente estudo. Além disso, a validação dos indicadores deve ser realizada em outros empreendimentos, assim, sugere-se a realização de novos estudos em outros empreendimentos, como forma de melhor adequar os indicadores propostos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. M. **A moderna construção sustentável**. Disponível em <www.idhea.com.br>. Acesso em 20 de set. 2011.
- BARBOSA, L. A. G., AGOSTINHO, D.L.; RIBEIRO, L. C Lucas Jaquiê. **A Realidade das Edificações Ecologicamente Corretas no Brasil**. In: IV Encontro Nacional da Anppas, 2008. Brasília, Brasil. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT8-726-396-20080506155617.pdf>>. Acesso em: 27 de set. 2011.

- BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. 2. Ed. Rio Janeiro: Editora FGV, 2006.
- BENÉVOLO, L. **História da arquitetura moderna**. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de sustentabilidade para a construção civil**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008.
- CASA SUSTENTÁVEL. **Lixo nas Construções: o entulho pé o maior tipo de resíduo sólido gerado no Brasil e equivale a 50% do total - são 65 milhões de toneladas por ano. Apenas 10% desse resíduo é reciclado.** Disponível em: <casasustentavel.net/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=178>, Acesso em 17 de set. 2011.
- DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2.ed.-9.reimp. São Paulo, Atlas, 2007.
- INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA – IDHEA. Disponível em www.idhea.com.br. Acesso em novembro 2011.
- MARTINS, M. F. **A relação entre o desenvolvimento sustentável e a competitividade sistêmica do arranjo produtivo local de confecções de Campina Grande-PB**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – João Pessoa-PB, 2008.
- MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G.A. **Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para análise e cálculo do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade – uma aplicação no Estado da Paraíba**. João Pessoa: Sebrae, 2008.
- NOSSO FUTURO COMUM/Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- SILVA, C.L.; MENDES, J.T.G. (orgs.) **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar**. Petrópolis, Vozes, 2005.
- SOUSA, E.G.; ANDRADE, E. O.; CÂNDIDO, G.A. A aplicação das dimensões do desenvolvimento sustentável: um estudo exploratório nos municípios produtores de leite bovino no Estado da Paraíba. In: CÂNDIDO, G. A. (org.). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas**. Campina Grande- PB: Ed.UFCG, 2010.
- YEMAL J. A., TEIXEIRA N.O.V., & NÄÄS I. A. **A sustentabilidade na construção civil**. Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World –Sao Paulo, Brasil de 18 a 20 de maio 2011.