

INDICADORES PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: ESTUDO EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL EM CABEDELO, PARAÍBA

INDICATORS FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION: A STUDY IN A CONDOMINIUM IN VERTICAL CABEDELO-PB

Data de submissão: 16/12/2014

Aceite: 27/10/2015

Adayanna Teberges Dantas Queiroga¹

Maria de Fátima Martins²

RESUMO

O aumento dos impactos das atividades econômicas no meio ambiente e na sociedade faz com que as empresas repensem seu papel como propulsoras do desenvolvimento, buscando adotar sistemas produtivos mais eficientes, aliados a uma gestão empresarial que permita incorporar as questões da sustentabilidade. Diante disso, este artigo define indicadores para a avaliação da construção sustentável, baseados no Guia da Sustentabilidade da Construção da Câmara da Construção Civil (2008) e aplicados em um condomínio vertical localizado em Cabedelo, Paraíba. Os resultados mostram que o condomínio em estudo, mesmo não tendo sido concebido (projeto) com base nos princípios da construção sustentável, aplicou esses princípios no que diz respeito à qualidade do serviço, à gestão ambiental do processo e ao desempenho econômico. Assim, constata-se a necessidade de incorporar essa avaliação da sustentabilidade no momento da concepção dos projetos dos empreendimentos a fim de dotar o setor da Construção Civil de práticas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Construção Sustentável. Indicadores.

¹ Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. Campina Grande. Paraíba. Brasil. E-mail: adayannat@hotmail.com

² Possui graduação em Administração de Empresas e Administração Pública UFPB, Graduação em Comunicação Social - jornalismo UEPB, mestrado em Engenharia de Produção(UFPB) e doutorado em Recursos Naturais UFCG. Atualmente é Professora do Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Coordenadora do Grupo de Pesquisa GEPIS (Grupo de Estudos e Pesquisas em Indicadores de Sustentabilidade). Campina Grande. Paraíba. Brasil. E-mail: fatimamartins2005@gmail.com

ABSTRACT

The increase in the impacts of economic activities on the environment and society, makes the companies rethink their role as driving the development, in order to adopt more efficient production systems coupled with business management that incorporates sustainability. Therefore, the article defines indicators for evaluation sustainable of construction, based on the Sustainability of Construction Guide Chamber of Construction (2008) and applied on a vertical condominium located in Cabedelo-Paraíba. The results show that the condominium in the study, although not designed (project) based on the principles of sustainable construction, applied the principles with respect to service quality, environmental management and economic performance of the process. Thus, it appears the need to incorporate this assessment at the time of designing the projects of enterprises, as a way to provide the Construction Industry to more sustainable practices.

Keywords: Sustainability. Sustainable Construction. Indicators.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o homem mostrou-se o principal explorador dos recursos naturais. No começo, a extração dos recursos era unicamente para sua sobrevivência, mas, com o passar dos tempos, o indivíduo viu na natureza a possibilidade de crescimento econômico. A ambição pelo crescimento foi cada vez maior, levando à extração de recursos de maneira desmedida e, muitas vezes, à extinção de recursos, o que gerou diversos impactos ambientais e sociais.

A busca por um modelo sustentável levou a uma percepção mundial da importância de destinar maior empenho em prol de questões voltadas à sustentabilidade de uma maneira geral. Aliando a consciência à tecnologia, ao planejamento de técnicas e aos estudos científicos, é possível suspender os problemas atuais, assim como promover ações preventivas de atos futuros, como esclarecem Braga et al. (2007). Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável deve encontrar uma medida adequada entre o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais, mediante o uso equilibrado dos recursos no presente e futuro. Assim, para que o desenvolvimento seja sustentável, deve ser não apenas economicamente eficiente, mas também ecologicamente prudente e socialmente desejável (ROMEIRO, 1998).

O desenvolvimento sustentável busca manter as condições propícias para o desenvolvimento das gerações futuras, podendo ser avaliado em dimensões sociais, culturais, econômicas e ambientais, considerando suas relações de interdependências (SILVA; MENDES, 2005). É possível, ainda, verificar a sustentabilidade das atividades econômicas e minimizar seus impactos no desenvolvimento local sustentado tendo em vista o espaço geográfico ou os setores econômicos em questão.

O setor da construção civil é considerado uma das atividades econômicas mais importantes para o desenvolvimento econômico do país, gerando renda e emprego para a população. Por outro lado, causa grandes impactos no meio ambiente, seja pela extração dos recursos naturais e modificações na paisagem, seja pela geração de resíduos lançados no meio ambiente (BARBOSA et al., 2008), que impactam e interferem na sustentabilidade do planeta.

Para o Ministério do Meio Ambiente (2015), os desafios para o setor da construção civil são: redução e otimização do consumo de materiais e energia, redução dos resíduos gerados, preservação do ambiente natural e melhoria da qualidade do ambiente construído. Dessa forma, há a necessidade de mudanças nos conceitos da arquitetura convencional, soluções que potencializem o uso racional de energia ou energias renováveis, gestão eficiente da água, redução na utilização de materiais de alto impacto ambiental e redução dos resíduos da construção.

Para garantir a sustentabilidade, é preciso que haja, pelo menos, o equilíbrio entre as

variáveis econômica, social e ambiental. Assim, é imprescindível que o setor da construção civil considere os impactos causados pela atividade, de modo que possa haver um desenvolvimento do setor mediante a incorporação de práticas sustentáveis. Nesse sentido, de acordo com o Guia de Sustentabilidade na Construção, da Câmara da Indústria da Construção (2008), o setor deve preocupar-se em planejar os empreendimentos, incluindo a concepção do projeto, a construção, a utilização pelos usuários em toda sua vida útil, a escolha dos materiais de uso, a menor geração de resíduos durante a obra, o cumprimento das normas, a diminuição da liberação de gases, como o gás carbônico (CO₂), e a racionalização do uso da energia e da água.

Nesse contexto, o Guia de Sustentabilidade na Construção, publicado pela Câmara da Indústria da Construção (2008), aponta soluções direcionadas para que as empresas da construção possam adotar práticas sustentáveis nas construções, levando em consideração toda a vida útil do empreendimento e modificando a forma atual de gerir e produzir uma obra. O Guia destaca a necessidade das parcerias com governos, investidores e consumidores para que seja possível levar adiante o processo sustentável. Assim, é preciso trabalhar com ênfase em quatro vertentes, a fim de ter uma construção sustentável: adequação ambiental; viabilidade econômica; justiça social; aceitação cultural.

Diante da relevância da incorporação das questões da sustentabilidade no setor da construção civil, verifica-se a necessidade de mecanismos adequados para avaliar o nível de incorporação dessas variáveis nos empreendimentos, na percepção tanto dos idealizadores dos projetos quanto dos usuários. Nesse sentido, o objetivo do presente artigo consiste em propor um conjunto de indicadores para a construção sustentável, aplicados em um condomínio vertical localizado em Cabedelo, Paraíba. A relevância do estudo reside na definição de indicadores de sustentabilidade e critérios de análise para o setor da construção civil, permitindo qualificar os empreendimentos na perspectiva da construção sustentável.

Para isso, este artigo está estruturado nas seguintes seções, além desta introdutória: referencial teórico, aspectos metodológicos adotados, resultados e, por fim, considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desenvolvimento sustentável: aspectos conceituais e indicadores de sustentabilidade

Durante muito tempo, o modelo de desenvolvimento era baseado no crescimento econômico, de modo que as relações de produção e consumo ocorriam sem a preocupação com a escassez dos recursos naturais. Esse modelo teve como principais implicações a degradação dos recursos naturais, o aumento da poluição do ar, a proliferação de doenças, a desigualdade social e a violência. Em função de tais problemas, surge o conceito de desenvolvimento sustentável, no intuito de reduzir tais impactos e estabelecer uma relação harmônica entre as atividades econômicas, o meio ambiente e a sociedade.

Em um contexto marcado pela degradação ambiental, discussões foram lançadas e, ao longo dos anos, diversas conferências mundiais foram realizadas, a fim de buscar soluções aos problemas existentes e de desenvolver ações preventivas frente às questões ambientais. Assim, tais debates serviram para aprofundar e disseminar o conhecimento, realizar acordos e introduzir práticas que permitem incorporar novas perspectivas diante da realidade que se estabelece a cada dia e que exige novas posturas da sociedade, do governo, do mercado e das instituições, para garantir condições adequadas de vida no momento atual e futuro.

Historicamente, a discussão a respeito do desenvolvimento sustentável começou na

década de 70, intensificando-se ao longo dos anos. O primeiro grande encontro aconteceu na Conferência de Estocolmo (*United Nations Conference on the Human Environment*), realizada em 1972, em que foram enfatizadas questões ambientais, levando em consideração a importância de aprender a conviver com o Planeta Terra, preservando-o, no intuito de garantir a vida futura. No final da década de 80, no evento da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (*World Commission on Environment and Development*), relatou-se a recusa dos países em desenvolvimento em tratar de questões de cunho ambiental. Ainda na década de 80, mais precisamente em 1987, o Tratado de Montreal fixou diretrizes para substituir gases cloro-fluorcarbonos por outros compostos menos ofensivos à camada de ozônio. Em 1992, a *United Nations Conference on Environment and Development* (Unced) relatou que a proteção ambiental tem íntima relação entre pobreza e degradação. Além de reconhecer que a poluição é causada principalmente por países desenvolvidos, a Unced resultou em cinco importantes documentos: a Agenda 21, a Convenção do Clima, a Convenção da Biodiversidade, a Declaração do Rio e os Princípios sobre Florestas (REIS et al., 2012).

Nesse contexto, destaca-se em 1987 a Conferência de Estocolmo, que resultou no Relatório de Brundtland e no conceito de desenvolvimento sustentável como “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 9). O desenvolvimento sustentável consiste, assim, naquele que permite a conservação dos ecossistemas e a preservação dos recursos naturais, bem como a preservação das diversidades genéticas e biológicas, enfatizando o crescimento e diminuindo a pobreza dos países subdesenvolvidos.

Diante disso, é necessário rever os sistemas de produção e consumo, buscando desenvolver mecanismos que permitam a extração dos recursos naturais em menor quantidade. Nesse sentido, um sistema de produção sustentável deve ser capaz de satisfazer as necessidades competitivas de uma organização, preservar o meio ambiente e gerar benefícios de cunho econômico e social.

Para Sachs (2003), o desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões de sustentabilidade: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. A dimensão social tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida da população, enfatizando a equidade na distribuição de renda e, diminuindo, assim, a pobreza, a exclusão social e a diferenciação entre as classes. A variável econômica, por sua vez, concerne ao aumento da eficiência na alocação e gestão dos recursos. Já sustentabilidade ecológica compreende a estreita relação voltada à preservação do meio ambiente de maneira correta. No que tange à sustentabilidade espacial, esta diz respeito à capacidade de melhorar a distribuição do espaço territorial. Por fim, a sustentabilidade cultural refere-se à capacidade da sociedade de desenvolver a consciência ambiental, modificando hábitos e refletindo quanto às ações do cotidiano.

Para o desenvolvimento sustentável, é importante, ainda, definir estratégias e políticas a fim de buscar um novo conceito de eficiência, estimando custos e benefícios sociais e ambientais das atividades humanas sustentadas. Nesse sentido, quando se discute a sustentabilidade, surge também a discussão sobre as metodologias que serão desenvolvidas para realizar a medição do grau de desenvolvimento de uma sociedade e da sustentabilidade de seus sistemas produtivos (REIS et al., 2012). Assim, o grau de medição serve como parâmetro para medir o processo de evolução de desenvolvimento de uma sociedade, verificando o seu progresso por meio dos indicadores de sustentabilidade.

Muitos autores trabalham com definições distintas sobre os indicadores, apresentando formas de construí-los, aplicá-los, analisá-los e compreendê-los a fim de gerar soluções sustentáveis. O termo indicador é de origem latina, *indicare*, e remete ao verbo apontar,

podendo ser entendido como apontar um caminho. De acordo com Van Bellen (2006), o objetivo dos indicadores é agregar e quantificar as informações coletadas de maneira coesa e clara, para proporcionar a melhoria das informações. De acordo com Hart (1999), os indicadores devem apresentar as seguintes características para a eficiência da sua aplicação: relevância, facilidade de compreensão, confiabilidade e visão de longo alcance.

Nesse sentido, o indicador pode ser caracterizado como uma representação da realidade, mas não a própria realidade. Para isso, os indicadores devem possuir uma metodologia de implantação, visando reproduzir os aspectos estudados (MEADOWS, 1973), e atuando como instrumentos essenciais para guiar uma ação e auxiliar no acompanhamento e na avaliação do progresso alcançado rumo ao desenvolvimento sustentável (SOUSA; ANDRADE; CÂNDIDO, 2010). Nesses termos, os indicadores devem: identificar variações, comportamentos, processos e tendências; estabelecer comparações; e facilitar o entendimento do público em relação ao tema (IBGE, 2012).

Com o aumento do interesse pelo desenvolvimento sustentável, diversos estudos já foram realizados a fim de tornar o conceito mais prático, buscando, por meio dos indicadores, mensurar a sustentabilidade de localidades, empresas e atividades econômicas. Nesse sentido, Martins e Cândido (2013) afirmam que a sustentabilidade precisa ser viabilizada por mecanismos capazes de prever os impactos e dar novos cursos de ação que ofereçam opções sustentáveis.

O setor da construção civil, a partir dos conceitos de construção sustentável, é impulsionado a desenvolver estudos e implementar práticas sustentáveis, o que requer a necessidade de adotar indicadores que possibilitem a avaliação dos empreendimentos, com base em princípios sustentáveis. Tendo isso em vista, o presente estudo direciona seu foco para tratar de aspectos da construção sustentável.

2.2 Construção sustentável

O setor da construção civil tem papel fundamental para a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável, uma vez que, de acordo com o Conselho Internacional da Construção (CIB), é o que mais consome recursos naturais, utiliza energia de forma intensiva e gera significativa quantidade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Além disso, visa proporcionar a qualidade de vida das pessoas por meio do espaço construído (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Assim, a construção sustentável consiste em um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, atendendo às necessidades de habitação do homem da atualidade e preservando o meio ambiente e os recursos naturais, a fim de garantir a qualidade de vida para as atuais e futuras gerações, conforme o Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA) (2013).

A construção sustentável implica que os princípios de desenvolvimento sustentável sejam aplicados ao ciclo de vida dos empreendimentos. O ciclo de vida corresponde à extração e ao beneficiamento da matéria-prima; ao planejamento, ao projeto e às construções de edificações e obras de infraestrutura; às demolições e ao gerenciamento de entulhos (INEG, 2014). Outro aspecto a ser considerado é a saúde e a segurança ocupacional e a qualidade de vida do trabalhador.

De acordo com Motta e Aguilar (2009), é possível destacar alguns avanços em busca da aplicação dos princípios da sustentabilidade no setor da construção civil: o *International Council for Research and Innovation Building and Construction* (CIB) finaliza a Agenda 21 para construção sustentável, o *United States Green Building Council* (USBCG) cria o selo de certificação *Leadership in*

Energy and Environmental Design (LEED) e o Conselho Europeu de Arquitetura produz o livro *Green Vitruvius: Principles and Practices of Sustainable Architectural Design*, todos em 1999. Em 2000, o CIB cria a Agenda Setorial para Construção Sustentável para países em desenvolvimento. Em 2001, é finalizada uma obra de referência em construções sustentáveis, o *Beddington Zero Energy Development* (BedZED), na Inglaterra. Em 2002, o CIB o finaliza a Agenda 21 para construção sustentável para países em desenvolvimento. Ainda em 2002, a França lança seu programa de certificação de construções, assim como o Japão lança o seu, intitulado *Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency* (Casbee). Em 2004, a Austrália finaliza seu sistema de certificação de construções ambientais, o *National Australian Built Environment Rating System* (Nabers). Em 2006, o arquiteto Norman Foster projeta a Cidade Carbono Zero ou *Masdar City*.

No Brasil, em 2007, foi criado o *Green Building Council* Brasil (GBCBrasil) como referência na avaliação e certificação de construções sustentáveis do LEED. Nesse mesmo ano, foi criado o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) e lançado o selo ecológico para produtos e tecnologias sustentáveis IDHEA-Falcão Bauer. Em 2008, é lançado o selo brasileiro de certificação ambiental AQUA (MOTTA; AGUILAR, 2009).

Para a eficiência do processo de construção sustentável, é ainda relevante que sejam construídas normas e que estas sejam respeitadas. A ISO 14000, formulada pela *International Organization for Standardization* (ISO) propõe que a certificação e identificação dos produtos e serviços sejam padronizadas globalmente. A ISO também formulou outras normas voltadas à sustentabilidade, como a ISO 21930 (2007), Sustentabilidade na Construção Civil – Declaração Ambiental de Produtos para Construção, e a ISO 15392 (2008), Sustentabilidade na Construção Civil – Princípios gerais (IBRAHIM, 2014).

Os princípios utilizados pelo Guia da Sustentabilidade na Construção, elaborado pela Câmara da Indústria da Construção (2008), mencionam que a construção sustentável deve estar presente em todo o ciclo de vida do empreendimento. Em cada fase da obra, é necessário que sejam apresentados os impactos ambientais e seus aspectos, a fim de solucionar tais problemas, considerando toda a cadeia produtiva. Assim, existem três condições fundamentais para que a construção da cadeia seja sustentável, conforme a Câmara da Indústria da Construção (2008): a primeira consiste no fato de que um projeto, para ser sustentável, precisa ter qualidade, minimizar os desperdícios e aumentar a durabilidade e a produtividade; a segunda compreende a eliminação da informalidade nos empreendimentos; e a última corresponde à busca constante pela inovação, mediante incorporação de tecnologias que a proporcionem no âmbito organizacional.

Para o IDHEA (2013), existem nove princípios para que haja a construção sustentável: planejamento sustentável da obra; aproveitamento passivo dos recursos naturais; eficiência energética; gestão e economia de água; gestão dos resíduos na edificação; qualidade do ar e do ambiente interior; conforto termoacústico; uso racional de materiais; e uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis. Nessa mesma linha, a Câmara da Indústria da Construção (2008), por meio do Guia da Construção, sustentável apresenta nove diretrizes: 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 o Quadro 1.

DIRETRIZES	DESCRIÇÃO
Qualidade da implantação	Ao iniciar uma obra, é necessário que o empreendimento avalie as condições externas do ambiente, de modo que possa desenvolver a perspectiva dos possíveis danos futuros causados ao meio ambiente, garantindo a viabilidade econômica, social e ambiental.
Gestão do uso da água	Antes de iniciar a construção, faz-se necessária uma avaliação dos recursos disponíveis no local, identificando a disponibilidade hídrica da área de implantação. Uma vez que o projetista dispõe dessas informações, ele tem maior capacitação para elaborar o projeto, buscando soluções viáveis às disparidades que possam existir.
Gestão do uso de energia	Conhecer a potencialidade energética auxilia na concepção do projeto, sendo preciso considerar variáveis humanas, climáticas e arquitetônicas. Por isso, um empreendimento deve oferecer conforto aos seus clientes, incluindo a possibilidade de aproveitar os recursos naturais disponíveis.
Gestão de materiais e (redução de) resíduos	A construção de uma obra deve preocupar-se com a correta utilização de materiais, assim como com a geração de resíduos, para que ambos possam ser reduzidos a partir do planejamento inicial da obra.
Prevenção de poluição	É necessário desenvolver mecanismos para aumentar a eficiência do uso de matérias-primas e insumos, como forma de minimizar a geração dos resíduos e maximizar o uso de materiais adequados, evitando, assim, a poluição.
Gestão ambiental (do processo)	Deve-se adotar políticas que permitam visualizar, em longo prazo (todas as etapas da obra), os possíveis danos que a construção poderá causar ao ambiente. Cabe, assim, tomar medidas preventivas para que os efeitos sejam evitados ou minimizados.
Gestão da qualidade do ambiente interno	O desenvolvimento do projeto sustentável deve considerar as características internas e externas do ambiente, como forma de oferecer conforto térmico e visual para o empreendimento.
Qualidade dos serviços	A qualidade nos serviços permite melhor desempenho, produtividade e, conseqüentemente, qualidade do produto final para que o empreendimento possa ter o reconhecimento e aceitação dos clientes.
Desempenho econômico	A partir das diretrizes anteriores, o empreendimento terá benefícios econômicos, retorno financeiro aos investidores e competitividade em relação a concorrentes, por exemplo.

Quadro 1 – Diretrizes para a Construção Sustentável

Fonte: elaborado com base no Guia da Sustentabilidade da Câmara da Indústria da Construção (2008).

Diante do exposto, pode-se afirmar que, à medida que o setor da construção civil cresce, é necessário que as partes envolvidas busquem meios de criar procedimentos que viabilizem, de maneira real e efetiva, a adoção de práticas sustentáveis nas construções. Logo, é preciso investir em estudos que abordem os princípios da sustentabilidade, buscando aplicá-los. Conseqüentemente, os impactos gerados serão minimizados e o custo/benefício para as empresas serão maiores, resultando em sistemas produtivos que, ao longo dos anos, serão mais sustentáveis e competitivos.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é resultado de uma combinação entre o estudo exploratório e descritivo. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória é aquela que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Para o mesmo autor, a pesquisa descritiva consiste na forma de caracterizar determinada população ou fenômeno de maneira descritiva, estabelecendo uma relação entre as variáveis envolvidas.

Assim, a presente pesquisa é exploratória, pois propõe um conjunto de indicadores para a construção sustentável, definidos com base no Guia da Sustentabilidade na Construção (2008). É descritiva, pois descreve as características do condomínio em estudo, localizado em Cabedelo, litoral do estado da Paraíba, relacionando-o com a aplicação dos princípios da construção sustentável.

Quanto à abordagem, é uma pesquisa quali-quantitativa, que permite definir um conjunto de indicadores para a construção sustentável e avaliar o nível de sua aplicabilidade no condomínio em estudo, a partir da percepção dos gestores do empreendimento (arquitetos e engenheiros) e dos usuários do condomínio.

Para a coleta de dados, foram elaborados formulários construídos com base nas diretrizes para a Construção Sustentável da Câmara da Indústria da Construção (2008). Tanto o formulário direcionado para os gestores quanto o formulário destinado para os usuários seguiram as mesmas dimensões e indicadores, mudando apenas as afirmativas (questões abertas e fechadas) para direcionar as questões de forma mais adequada aos sujeitos da pesquisa. As informações dos usuários serviram para complementar as informações dos gestores.

O Quadro 2, exposto a seguir, mostra as dimensões, os critérios e os indicadores de sustentabilidade para a construção civil.

Dimensões	Critérios	Indicadores de sustentabilidade
Qualidade de implantação do empreendimento	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto mais o empreendimento estiver harmonizado com o entorno por meio do compromisso com os grupos interessados.	Harmonização com o entorno e seus condicionantes físicos e ambientais
		Compromisso com os grupos
		Reconhecimento do local disponível
		Projetação de empreendimento acessível
		Confiabilidade e durabilidade
Gestão de água e efluentes	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto maior a disponibilidade hídrica do local e eficiência do plano de uso racional de água para todas as etapas do projeto e vida útil do empreendimento.	Facilidade em realizar reparos e manutenções
		Avaliação da capacidade hídrica
		Plano de uso racional de água
		Sistema de infiltração de água
		Equipamentos
		Armazenamento de água
		Programa de Uso Racional da Água (PURA)
		Reuso
		Sistema de medição individualizada
Instalações hidráulicas		
Gestão do uso de energia e emissões	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto mais o empreendimento oferecer conforto aos seus ocupantes, com baixo consumo de energia.	Avaliação das linhas climáticas, humanas e arquitetônicas
		Critérios de eficiência energética
		Sistema de energia renovável
		Sistema de medição individualizada de energia

Gestão ambiental do (processo)	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto mais eficiente for a utilização dos materiais, com a diminuição na geração de resíduos e redução do desperdício.	Técnicas de produção alternativas
		Redução de etapas de processo de produção
		Atribuição de responsabilidades
		Planejamento de atividades
		Procedimentos
		Aproveitamento de rejeitos
		Substituição de insumos
		Eliminação de perdas no processo
		Mudanças tecnológicas
		Investimento ambiental
Gestão de materiais e resíduos sólidos	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto mais eficiente for a gestão ambiental, com soluções para os possíveis problemas ambientais que o empreendimento possa causar.	Sistemas sustentáveis de gestão de materiais sólidos
		Seleção de materiais
		Resíduos na construção
Qualidade do ambiente interno	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto maior for a qualidade do ambiente interno, mensurada por meio do aproveitamento das potencialidades microclimáticas da região para propiciar melhor conforto ambiental ao empreendimento.	Qualidade do empreendimento
		Reaproveitamento da iluminação natural
		Conforto térmico
		Conforto ambiental
		Qualidade do ar
Qualidade do serviço	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto mais eficiente for a gestão da qualidade dos serviços para garantir uma qualidade do produto final.	Mobilidade e desníveis
		Gestão da qualidade
		Formalidade e legalidade
Desempenho econômico	Essa dimensão será mais bem avaliada quanto melhor for o desempenho econômico.	Qualificação dos especialistas
		Variáveis econômicas, mercadológicas e competitivas

Quadro 2 – Dimensões, indicadores e variáveis para a construção sustentável

Fonte: elaborado com base no Guia de Sustentabilidade da Câmara da Indústria da Construção (2008).

Com base nessas dimensões, nesses critérios e nesses indicadores, o empreendimento em estudo foi avaliado, gerando informações sobre sua sustentabilidade. A coleta de dados foi realizada no mês de outubro de 2013, por meio da aplicação de entrevistas com os gestores e usuários do empreendimento, os quais atribuíram notas quanto ao nível de aplicação dos indicadores de sustentabilidade na edificação. Foi utilizada a escala de notas entre 0 (zero) a 10 (dez), contendo intervalos entre eles e parâmetros de análise, como segue no Quadro 3.

Escala de notas	Parâmetro de avaliação
0	Nenhuma aplicação
0,1 a 3,9	Pouca aplicação
4 a 5,9	Média aplicação
6 a 9,9	Muita aplicação
10	Total aplicação

Quadro 3 – Parâmetros de avaliação da pesquisa

Fonte: elaboração própria (2013).

O Quadro 3 representa os níveis de aplicação das afirmativas propostas no formulário. Assim, a escala de nível 0 (zero) significa que não houve aplicação no empreendimento; a escala de intervalo 1 (um) a 3,9 (três vírgula nove) significa que houve pouca aplicação; a escala de intervalo de 4 (quatro) a 5,9 (cinco vírgula nove) significa que o empreendimento possuiu média aplicação; a escala de 6 (seis) a 9,9 (nove vírgula nove) significa que houve muita aplicação no condomínio; e 10 (dez) representa a total aplicação do indicador no empreendimento.

A partir da coleta de dados, as informações repassadas pelos gestores (equipe do projeto) foram organizadas e enquadradas nos parâmetros estabelecidos (Quadro 3). Para validar as informações, foram mensuradas as percepções dos moradores que concordaram em participar da pesquisa, tendo sido consultados mais de 50% dos moradores. Devido à similaridade nas respostas, decidiu-se apresentar os dados quantitativos resultantes da pesquisa com os gestores e complementá-los com as informações dos moradores.

4 RESULTADOS

4.1 Aspectos da construção sustentável no condomínio

O estudo foi realizado em um empreendimento vertical, situado na cidade de Cabedelo, Paraíba, localizada a 18 km da região metropolitana de João Pessoa. Cabedelo possui população estimada, em 2014, de 64.360 mil habitantes distribuídos em um território de 32 km² (IBGE, 2015).

O município de Cabedelo apresenta uma economia diretamente relacionada às atividades portuárias de escoamento da produção do estado. Pode-se destacar, também, a atividade pesqueira artesanal e industrial. Além disso, a economia local vem passando por transformações, aumentando o setor de serviços e da indústria. Devido à proximidade do município com a capital João Pessoa, parte da população vem optando por manter residência fixa em Cabedelo. Consequentemente, o investimento em empreendimentos residenciais vem crescendo. O condomínio em estudo é um empreendimento caracterizado por ser do tipo vertical, compreendendo uma área de 1050 m² e dispendo de 161,43 m² de área verde.

O condomínio contém sete pavimentos distribuídos em seis apartamentos por andar, os quais são classificados em três tipos de apartamentos: tipo 01 (área de 69,36 m²), tipo 02 (70,86 m²) e tipo 03 (90,84m²).

Para avaliar os aspectos da construção sustentável no empreendimento, foi investigado o conjunto de dimensões e indicadores de sustentabilidade para a construção sustentável, conforme Tabela 1.

INDICADORES PARA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL		
Dimensão	Indicadores	Média
Qualidade de implantação do empreendimento	Harmonização com o entorno e seus condicionantes físicos e ambientais	0,0
	Reconhecimento do local disponível	8,5
	Projeção de empreendimento acessível	7,5
	Confiabilidade e durabilidade	10,0
	Facilidade em realizar reparos e manutenções	9,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	7,0

Gestão de águas e efluentes	Avaliação da capacidade hídrica	5,0
	Plano de uso racional de água	8,7
	Sistema de infiltração de água	3,8
	Equipamentos	0,0
	Armazenamento de água	0,0
	Programa de Uso Racional da Água (PURA)	0,0
	Reuso	0,0
	Instalações hidráulicas	6,7
	MÉDIA DA DIMENSÃO	3,0
Gestão do uso de energia e emissões	Avaliação das linhas climáticas, humanas e arquitetônicas	8,0
	Critérios de eficiência energética	0,0
	Sistema de energia renovável	0,0
	Sistema de medição individualizada de energia	10,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	4,5
Gestão ambiental do processo	Técnicas de produção alternativas	9,0
	Redução de etapas de processo de produção	10,0
	Atribuição de responsabilidades	10,0
	Planejamento de atividades	10,0
	Procedimentos	6,2
	Aproveitamento de rejeitos	0,0
	Substituição de insumos	7,0
	Eliminação de perdas no processo	10,0
	Mudanças tecnológicas	0,0
	Investimento ambiental	8,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	7,0
Gestão de materiais e resíduos sólidos	Sistemas sustentáveis de gestão de materiais sólidos	9,0
	Seleção de materiais	7,5
	Resíduo na construção	3,5
	MÉDIA DA DIMENSÃO	6,7
Qualidade do ambiente interno	Qualidade do empreendimento	8,0
	Reaproveitamento da iluminação natural	9,0
	Conforto térmico	8,0
	Conforto ambiental	0,0
	Qualidade do ar	0,0
	Mobilidade e desníveis	10,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	6,1
Qualidade do serviço	Gestão da qualidade	9,9
	Formalidade e legalidade	10,0
	Qualificação dos especialistas	10,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	9,9
Desempenho econômico	Variáveis econômicas	6,7
	Variáveis mercadológicas	10,0
	Variáveis competitivas	8,0
	MÉDIA DA DIMENSÃO	8,2

Tabela 1 – Dimensões e indicadores para a construção sustentável no condomínio em estudo

Fonte: pesquisa direta (2013).

A dimensão qualidade na implantação do empreendimento busca avaliar os aspectos da construção sustentável considerados na fase de concepção, implantação e desenvolvimento do empreendimento, que podem minimizar os impactos da construção na comunidade circunvizinha e nos usuários do empreendimento. Essa dimensão obteve média 7, indicando que houve muita aplicação dos aspectos dessa dimensão. No entanto, ressalta-se que, para o indicador harmonização com o entorno e seus condicionantes físicos e ambientais, foi atribuída nota 0, mostrando que não houve preocupação com os impactos quanto ao ambiente e à população ou comunidade. Os indicadores melhores avaliados foram: confiabilidade e durabilidade (10,0); facilidade em realizar reparos e manutenções (9,0); e reconhecimento do local disponível (8,5). Os moradores, quando indagados sobre essas questões, reconhecem que é um empreendimento que atende à proposta do projeto em termos de qualidade.

A dimensão gestão de água e efluentes tem como objetivo identificar os mecanismos utilizados no empreendimento para minimizar a utilização do uso de água durante a fase de concepção da obra e otimizar a capacidade hídrica do empreendimento, proporcionando a garantia satisfatória da demanda durante a vida útil do condomínio. Essa dimensão apresenta média 3 (pouca aplicação), o que indica que o empreendimento não foi planejado para atingir o padrão sustentável em relação à gestão de águas e efluentes, principalmente no tocante à existência de um sistema de infiltração de água que permita o escoamento; equipamentos; armazenamento de água; Programa de Uso Racional da Água (PURA); e reúso de água, elementos que obtiveram nota 0,0. Os indicadores melhores avaliados foram: plano de uso racional de água durante a obra (8,7); e instalações hidráulicas tradicionais com medidores (6,7), visando estas ao acesso, ao bem-estar e ao conforto dos usuários, sem incluir preocupações com a sustentabilidade. Assim, o empreendimento não possui mecanismos que permitam a eficiência no consumo da água no empreendimento, confirmada pela percepção dos moradores, ao afirmar que as medidas se limitam ao uso de hidrômetros.

A dimensão gestão do uso de energia e emissões refere-se à capacidade do empreendimento em possuir eficiência energética. Nesse contexto, para que o empreendimento seja mais eficiente energeticamente, deve-se incorporar fontes renováveis de energia, bem como aproveitar as condições naturais de iluminação. Essa dimensão obteve média 4,5, representando média aplicação e evidenciando que, apesar de o condomínio realizar algumas atividades que buscam atingir o desempenho energético, como a adoção de medidores individuais (10,0), e demonstram preocupação com linhas climáticas, humanas e arquitetônicas (8,0), como a instalação de vidraçarias que permitem a entrada da luz natural, lâmpadas compactas, janelas e varandas de vidro que oferecem ventilação e permitem a sensação de conforto térmico, o condomínio é inerte a questões relevantes para a eficiência energética, tais como: existência de sistema de energia renovável (0,0) e critérios de eficiência energética (0,0). Na percepção dos moradores, uma medida relevante para o consumo de energia consiste na utilização dos medidores individuais, onde modo que cada morador se responsabiliza pelo seu consumo.

A dimensão gestão ambiental do processo compreende a adoção de políticas de gestão ambiental voltadas à construção, bem como o cumprimento de leis, normas e regulamentos pelas construtoras em seus empreendimentos. Assim, verifica-se que, apesar de o empreendimento não possuir todos os atributos necessários proporcionados por uma gestão ambiental eficiente no processo de construção, a média geral atribuída pelos gestores foi 7,0. É importante destacar que os indicadores melhores avaliados foram: redução de etapas de processo de produção, atribuição de responsabilidades aos profissionais em relação às questões ambientais, planejamento de atividades mediante estrutura organizacional adequada e medidas para eliminação de perdas no pro-

cesso (tijolos, paletes e lajotas de cimento), todos avaliados com nota 10,0, seguidos do indicador técnicas de produção alternativas para minimização dos impactos (9,0), investimento ambiental (8,0), substituição de insumos (7,0) e procedimentos voltados para a promoção da sustentabilidade – normas, legislação ambiental, especificações do projeto e utilização do empreendimento – (6,7). Os indicadores piores avaliados, ou seja, aqueles com os quais não houve preocupação na concepção do empreendimento, foram: reaproveitamento de resíduos e mudanças de tecnologias, ambos com nota 0,0. Os moradores afirmam que não possuem conhecimento de como foi realizada a obra quanto aos materiais utilizados, quanto à substituição de insumos tradicionais pelos sustentáveis ou quanto a outras medidas objetivando a gestão ambiental do processo.

A dimensão gestão de materiais e resíduos sólidos aborda a questão do gerenciamento dos materiais e dos resíduos sólidos provenientes da construção de obras. Esse indicador tem como objetivo identificar os sistemas viabilizadores adotados no empreendimento para reduzir a geração de resíduos, ocasionando, assim, a adequação ambiental e a viabilidade econômica. A média dessa dimensão, conforme os gestores do projeto, foi de 6,7, evidenciando que as medidas em relação à gestão de materiais sólidos (9,0) e gestão de materiais (7,5) não foram suficientes, uma vez que não houve êxito na gestão de resíduos (3,5), sendo este um dos principais problemas da construção civil – a geração de resíduos resultantes das construções. Segundo os gestores, algumas medidas não são adotadas, tais como: acondicionamento e destinação de resíduos, estação coletora na obra, manual de encargos e manutenções e reuso e reutilização de materiais. Mesmo assim, o condomínio apresenta pontos positivos, possuindo padrão de qualidade, planejamento, seleção de fornecedores e materiais, redução de materiais e resíduos, controle de perdas e utilização de materiais alternativos.

De acordo com os gestores do empreendimento, houve preocupação em selecionar os fornecedores regionais e cadastrados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o que mostra interesse em preservar o ambiente, uma vez que optar por fornecedores locais reduz a quantidade de emissão de CO₂ liberada durante o transporte dos materiais e gera benefícios econômicos. Além disso, o empreendimento optou por implantar a fôrma metálica nas lajes e vigas, reduzindo a necessidade de utilizar madeira e promovendo maior economia na utilização de materiais (pregos e madeiras). A adoção das fôrmas metálicas possui vantagens em relação ao uso da madeira, uma vez que o aço é 100% reciclável e emite menor poluição que a madeira. Outra opção foi revestir a edificação com pastilhas, reduzindo o consumo de materiais para reparos e manutenções, como tintas e solventes. Porém, não o reuso de materiais não foi empregado, o que permitiria a redução de emissão de gases CO₂ na fabricação de novos materiais. No que tange aos moradores, estes não tiveram interesse pela coleta seletiva no condomínio nem na formação de parceria com organizações não governamentais (ONGs) para a coleta dos materiais recicláveis.

A dimensão qualidade do ambiente interno refere-se à capacidade para extrair ao máximo as potencialidades do ambiente externo, tais como: reaproveitamento da luz natural; conforto térmico; conforto ambiental; qualidade do ar; e mobilidade e desníveis. Essa dimensão, de acordo com os gestores, obteve média 6,1, evidenciando que foram considerados aspectos como: mobilidade e desníveis (10,0), aproveitamento de luz natural (9,0), qualidade do empreendimento (desempenho em segurança e ambiente que integra diversas funções aos condôminos, como áreas de lazer, piscina, salão de jogos, salão de festas, sala de espera e garagem com duas vagas) e conforto térmico por meio da ventilação cruzada que reduz a necessidade do uso de energia no ambiente para o resfriamento, ambos avaliados com nota 8,0. Por outro lado, a qualidade do ar (0,0) e o conforto ambiental (0,0) foram desconsiderados. Na visão dos moradores,

o empreendimento atende às expectativas em termos de qualidade do ambiente interno, principalmente por permitir redução de energia, aliada ao aproveitamento das condições naturais.

A dimensão qualidade do serviço está relacionada ao gerenciamento das atividades de forma coordenada, com o intuito de prover a melhoria contínua do produto e/ou serviço a fim de garantir a satisfação, as necessidades e as expectativas dos clientes. Essa dimensão apresentou média global 9,9. O condomínio foi projetado considerando alguns aspectos: formalidade e legalidade (10,0) com uma equipe de profissionais selecionados, treinados e capacitados; qualificação dos especialistas (10,0), cumprindo com as exigências das capacitações técnicas e intelectuais no projeto e na execução do empreendimento; e a gestão da qualidade (9,9), obedecendo à norma ISO 9001-PBQPH-SIAC. Os condôminos avaliaram como satisfatória a qualidade nos serviços prestados pela construtora, uma vez que o empreendimento atingiu o seu grau de expectativa.

A dimensão desempenho econômico refere-se à capacidade de planejamento adequado em termos de retorno econômico, considerando sua competitividade no mercado em relação aos produtos concorrentes, a partir de aspectos econômicos, mercadológicos e competitivos. Essa dimensão apresentou média 8,2, uma vez que foi realizado um estudo de viabilidade econômica com base apenas nos custos do empreendimento. Quanto às questões mercadológicas (10,0), foram realizadas pesquisas de mercado e utilizados outros meios de divulgação, a fim de averiguar a existência de público-alvo e divulgar o empreendimento. Quanto aos aspectos competitivos (8,0), houve preocupação em promover diferenciais no imóvel que atraíssem os clientes e atuais moradores, os quais estão satisfeitos com a aquisição. Quanto aos aspectos econômicos (6,7), o empreendimento ainda estava em processo de vendas e negociações. Do ponto de vista dos moradores, os benefícios divulgados foram oferecidos, permitindo uma avaliação favorável por parte dos moradores que adquiriram o empreendimento.

O Gráfico 1, exposto a seguir, aborda o comportamento geral de todas as dimensões.

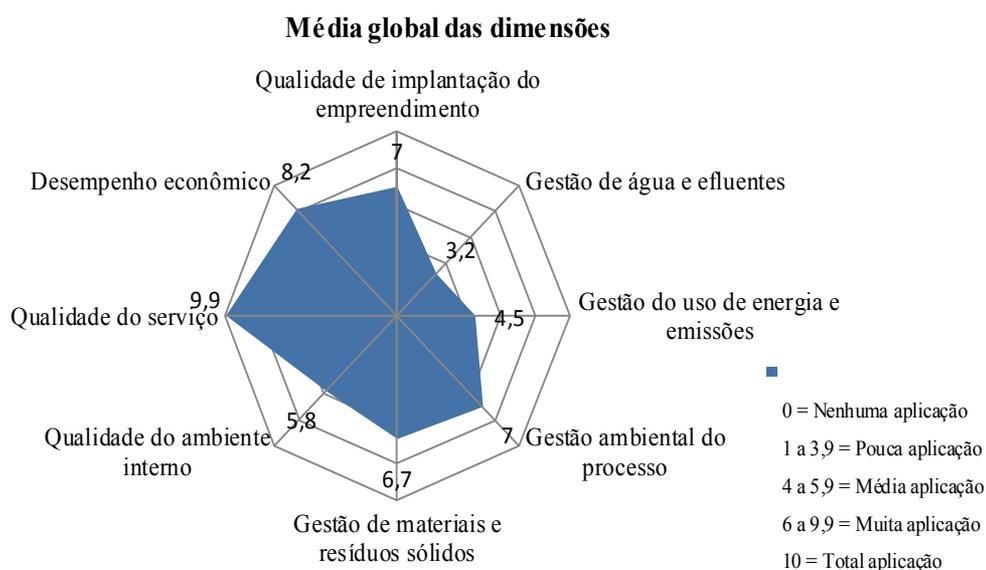


Gráfico 1 – Média global das dimensões

Fonte: pesquisa direta (2013).

Diante do exposto, pode-se verificar que o empreendimento em estudo possui alguns critérios da construção sustentável, destacando-se em termos de qualidade de implan-

tação do empreendimento, gestão ambiental do processo, qualidade do serviço e desempenho econômico. Por outro lado, não atendeu adequadamente aos princípios de gestão de água e efluentes, gestão do uso de energia e emissões, qualidade do ambiente interno e gestão de materiais e resíduos sólidos. Esse resultado mostra que o empreendimento não pode ser considerado uma construção sustentável, uma vez que não foi projetado e executado a partir do conjunto de princípios previstos pelos conceitos da construção sustentável. Quanto aos condôminos, cabe salientar que possuem pouco conhecimento sobre quais práticas poderiam implantar a fim de desenvolver uma nova postura sustentável no condomínio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das últimas quatro décadas, as questões acerca da sustentabilidade vêm sendo discutidas em um cenário cada vez mais amplo e participativo a nível mundial. No que concerne ao cenário da economia nacional, as mudanças em relação às práticas sustentáveis apresentam-se lentas e sutis, principalmente quanto à incorporação de variáveis sustentáveis nos sistemas produtivos. No setor da construção civil, que corresponde a um dos principais setores que explora significativas quantidades de recursos naturais, além de gerar uma grande quantidade de resíduos ao ambiente, as empresas, embora continuem a construir de maneira tradicional, estão aos poucos despertando para uma nova consciência, no intuito de buscar a melhoria contínua.

Diante disso, o presente artigo teve como objetivo propor indicadores para a construção sustentável, aplicados em um condomínio vertical localizado em Cabedelo, Paraíba. Para isso, foi necessário definir um conjunto de dimensões, indicadores e variáveis adequadas à construção sustentável, com seus respectivos critérios de análises, tomando como base o Guia de Sustentabilidade na Construção da Câmara da Construção Civil (2008).

Assim, a metodologia proposta apresenta sua contribuição, principalmente, ao definir um conjunto de indicadores e critérios de análise que permite qualificar os empreendimentos na perspectiva da construção sustentável, disponibilizando ao setor uma ferramenta que pode ser aplicada em outras edificações para avaliar as condições de sustentabilidade das construções e, melhorar, assim, a sustentabilidade das cidades.

Quanto aos resultados da aplicação, os dados coletados revelaram que o condomínio foi projetado buscando atingir os padrões e as normas de qualidade, respeitando também as exigências da legislação ambiental e de edificações, além de satisfazer às necessidades e expectativas dos moradores. Contudo, o empreendimento não foi projetado com a finalidade de possuir padrões sustentáveis, embora tenha adotado algumas práticas voltadas para melhorar a qualidade interna do empreendimento que permitiram reduzir o impacto ambiental do empreendimento.

A dimensão que apresentou maior desempenho foi a qualidade no serviço, mostrando que a construtora preza pela busca da melhoria contínua, por meio de uma gestão de atividades coordenada. Essa dimensão foi seguida da dimensão desempenho econômico, uma vez que, por meio do bom gerenciamento das atividades, o empreendimento atendeu às expectativas da construtora e conseguiu um alto grau de aceitação do mercado.

As dimensões qualidade de implantação do empreendimento e gestão ambiental do processo apresentaram semelhança em seus resultados. Assim, o condomínio atingiu pontos positivos referentes aos aspectos sustentáveis, sabendo aproveitar os fatores condicionantes e valorizando-os no empreendimento, bem como conseguindo atingir os padrões de qualidade exigidos pelas normas. Com relação às demais dimensões, estas apresentaram pouca ou média aplicabilidade. A percepção dos moradores converge com a avaliação dos gestores do empreendimento.

Portanto, conclui-se que o presente estudo contribui com a ampliação do conhecimento no tocante à temática construção sustentável e à utilização dos indicadores para avaliar as edificações. Para tanto, sugere-se que este trabalho seja ampliado posteriormente, na busca e no desenvolvimento de novos indicadores. Outra questão a ser estudada consiste em acompanhar o empreendimento desde a fase inicial da obra e avaliar, em conjunto aos gestores, a aplicabilidade dos indicadores em cada fase do processo construtivo, para que assim se obtenham melhores resultados. Por fim, seria interessante avaliar distintos empreendimentos à luz dos indicadores e critérios propostos, buscando distinguir quais as diferenças entre os empreendimentos sustentáveis e os não que não adotam a política sustentável. A partir deste estudo, é possível também apontar medidas inovadoras para contribuir com a adoção de futuras construções sustentáveis no setor.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L. A. G.; AGOSTINHO, D. L.; RIBEIRO, L. C. L. J. A Realidade das Edificações Ecologicamente Corretas no Brasil. In: Encontro Nacional da ANPPAS, 4., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: ANPAS, 2008.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NELSON, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável.** 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** São Paulo: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção.** Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HART, M. Guide to Sustainable Community Indicators. **Sustainable measures,** North Andover, 1999. Disponível em <<http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/WhatIs.html>>. Acesso em: 28 jan. 2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em dezembro de 2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250320&search=paraiiba|cabedelo>>. Acesso em 20 agosto de 2015.
- IBRAHIM, J. M. **Um balanço de 20 anos de Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: IDHEA. Disponível em: <http://www.idhea.com.br/pdf/construcao_sustentavel.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2014.
- IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br/>>. Acesso em: 4 jan. 2013.
- INEG – Industrial Engineering. Catalogs of Studies. Disponível em: <<http://catalogofstudies.uark.edu/4057.php>>. Acesso em: 13 jan. 2014.
- MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Análise da sustentabilidade urbana no contexto das cidades: proposição de critérios e indicadores. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 27., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2013.
- MEADOWS, D. H. et al. **Limites do Crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1973. MINISTÉRIO DO MEIO

AMBIENTE. **Construção Sustentável**. Brasília: MMA, 2105. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 84-119, maio 2009.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. F. A; CARVALHO, C. E. **Energias, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável**. 2. ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2012.

ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SILVA, C. L.; MENDES, J. T. G. **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: EdUFCG, 2010. p. 152-172.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise corporativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.