

O ecodesign aplicado ao setor da construção civil: um estudo comparativo entre condomínios horizontais

AUTORES

VERÔNICA MACÁRIO DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Campina Grande

veronicamacario@gmail.com

MARIA DE FÁTIMA MARTINS

Universidade Federal de Campina Grande

fatimamartins2005@gmail.com

GESINALDO ATAÍDE CÂNDIDO

Universidade Federal de Campina Grande

gacandido@uol.com.br

Resumo

Com a crescente degradação do meio ambiente ameaçando o planeta, redefinir os parâmetros de desenvolvimento é o grande desafio para os modelos de gestão atualmente. O setor de construção civil, devido aos impactos que geram no meio ambiente, necessita incorporar variáveis ambientais no planejamento e execução de seus projetos. Assim, este artigo objetiva realizar um estudo exploratório comparativo entre dois condomínios horizontais visando identificar os aspectos de ecodesign incorporados em cada empreendimento, a partir da percepção das equipes de elaboração e execução dos empreendimentos. Esta pesquisa consiste num estudo de caso comparativo, de natureza exploratória e descritiva, a partir da adaptação da Teia das Estratégias do Ecodesign proposta pelo PNUMA e apresentada por Hamel e Cramer (2002). Os resultados evidenciaram que as estratégias de ecodesign são aplicadas nos empreendimentos avaliados, porém com níveis diferenciados. Conclui-se que o ecodesign é uma importante ferramenta de gestão ambiental que permite incorporar as variáveis ambientais na execução de projetos na construção civil, através da melhoria nos processos, materiais, tecnologias, formas de utilização, bem como a otimização da vida útil, de modo que se possa reduzir os impactos ambientais, ao adotar uma postura proativa no tocante às questões ambientais decorrentes de suas atividades.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Ecodesign; Construção Civil.

Abstract

Today, with the increasing environmental degradation threatening the planet, redefining the parameters of development is the great challenge for management models. It is essential to incorporate environmental variables in the planning and execution of civil construction projects due to impacts from this activity. Thus, this paper aims to conduct an exploratory study comparing two condominiums to identify aspects of ecodesign incorporated into each project, from the perspective of the teams preparation and execution of projects. This research is a comparative case study, an exploratory and descriptive, from the adaptation of the Ecodesign Web Strategies proposed by UNEP and presented by Hamel and Cramer (2002). The results showed that the ecodesign strategies are applied in the projects evaluated, but with different levels. It is concluded that ecodesign is an important environmental management tool that allows you to incorporate the environmental variables in the execution of projects in civil construction, by improving the processes, materials, technologies, methods of use as well

as optimizing the lifetime of so that it can reduce environmental impacts by adopting a proactive stance with regard to environmental issues arising from their activities.

Keywords: Environmental Management; Ecodesign; Civil Construction.

Introdução

Com a crescente degradação do meio ambiente ameaçando o planeta, estabelecer uma relação de interdependência com o ecossistema e redefinir os parâmetros de desenvolvimento é o grande desafio para os modelos de gestão nos dias de hoje. Emerge, portanto, a necessidade de mudanças nos processos organizacionais, a partir da adoção da gestão ambiental que consiste em um conjunto de atividades que visa minimizar o impacto das atividades produtivas sobre o meio ambiente, incorporando a variável ambiental na definição das estratégias organizacionais. Considera-se, nesse contexto, a responsabilidade dos produtores em desenvolver produtos com o mínimo de impacto ambiental em todas as fases do ciclo de vida, como forma de garantir a qualidade ambiental como um valor agregado aos produtos e de responder as pressões do mercado.

As questões ambientais estão sendo consideradas por muitas empresas como um dos mais importantes fatores de sucesso para a aceitação dos seus produtos no mercado, isto gera um diferencial competitivo, na medida em que mostra à sociedade que a empresa é comprometida com a preservação ambiental. Nesse sentido, a prática da gestão ambiental, quando bem aplicada, possibilita alguns benefícios, como a redução de custos e uma vantagem competitiva sustentável, o que possibilita satisfazer as necessidades da organização e dos clientes, além do cumprimento de normas legais.

Para responder a esta crescente preocupação com uma melhor qualidade ambiental, emergem novas ferramentas de gestão ambiental que proporcionam às empresas uma participação mais ativa na concepção de um modelo de produção que, além de economicamente viável, seja ambientalmente sustentável. Dentre essas ferramentas, destaca-se o Ecodesign, que consiste no método de projetar novos produtos, a partir de uma perspectiva ecologicamente correta que visa evitar ou diminuir os impactos ambientais de um produto, ao avaliar as diversas etapas do seu ciclo de vida, quais sejam: pré-produção, produção, distribuição, uso do produto ou serviço, descarte e reutilização. Nesse sentido, o ecodesign busca principalmente a “minimização dos impactos ambientais durante todo o ciclo de vida de um produto sem comprometer, no entanto, outros critérios essenciais como desempenho, funcionalidade, estética, qualidade e custo” (GUELERE FILHO *et al.*, 2008, p. 5).

Entre as atividades empresariais que mais causam impacto ao meio ambiente, o setor de construção civil destaca-se, pois consome grandes quantidades de matéria-prima e energia, produz grandes volumes de resíduos e poluição, contribuindo com a degradação ambiental e tornando-se responsável por grandes impactos ambientais. Por outro lado, este setor é reconhecido como um dos mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, no que se refere à grande absorção de mão de obra e pelo poder de geração de empregos diretos e indiretos. Considera-se, desta forma, a relevância da incorporação de variáveis ambientais nos objetivos estratégicos das empresas deste setor produtivo, cujos resultados são a melhoria do desempenho ambiental e produtos mais sustentáveis.

Nessa perspectiva, a aplicação do Ecodesign ao setor da construção civil consiste em esforços em prol da gestão ambiental e mostra-se eficiente a partir da percepção e visão sistêmica dos impactos ambientais em todas as fases do ciclo de vida dos produtos, incorporando práticas sistematizadas que possibilitem resultados duradouros e ações articuladas mediante o esforço contínuo para criar as condições favoráveis ao equilíbrio entre os processos produtivos, os produtos e a sustentabilidade.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo exploratório comparativo entre dois condomínios horizontais, visando identificar os aspectos de ecodesign incorporados em cada empreendimento. Em termos metodológicos, esta pesquisa consiste em um estudo de caso comparativo, de natureza exploratória e descritiva, a partir da adaptação da Teia das Estratégias do Ecodesign proposta pelo PNUMA e

apresentada por Hamel e Cramer (2002) na elaboração do instrumento de coleta de dados, o qual foi aplicado junto às equipes técnica responsáveis pela elaboração e execução dos projetos dos condomínios horizontais objetos deste estudo. A relevância desse trabalho consiste em evidenciar a importância do Ecodesign como uma ferramenta de gestão ambiental aplicada ao setor de construção civil, considerando que os resultados possibilitarão a concepção de construções com menor impacto ambiental em todas as suas fases do ciclo de vida, as quais poderão oferecer uma contribuição direta para melhoria da sustentabilidade.

Além desta parte introdutória, o artigo apresenta o referencial teórico que trata das questões referentes a gestão ambiental, a ferramenta de Ecodesign e os aspectos relacionados ao setor de construção civil. Em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados, os resultados alcançados e, por fim, têm-se as considerações finais do estudo.

2. A Gestão Ambiental e os modelos e ferramentas

A preocupação com as questões ambientais assume atualmente um papel relevante para a gestão empresarial, incluindo nas discussões o comprometimento das empresas na busca de soluções para os impactos ambientais decorrentes dos processos de produção, distribuição e consumo de bens e serviços que sejam ambientalmente adequadas.

O que tem ocorrido recentemente é que as dimensões econômicas e mercadológicas das questões ambientais tem se tornado cada vez mais relevantes. Elas têm representado custos e/ou benefícios, limitações e/ou potencialidades, ameaças e/ou oportunidades para as empresas. Uma breve análise nos periódicos recentes, destinados ao público empresarial e financeiro, comprova a afirmativa de que os vínculos das empresas e dos mercados com as questões ambientais são cada vez maiores, mais explícitos e mais positivos (SOUZA, 2002).

Com o surgimento do conceito de Desenvolvimento Sustentável, as questões ambientais passaram a influir cada vez mais nas decisões empresariais, e no decorrer das últimas décadas, acentuaram-se os vínculos positivos entre preservação ambiental, crescimento econômico e atividade empresarial, incorporando a variável ambiental como elemento a ser considerado na definição das estratégias de crescimento das empresas, seja por gerar ameaças ou oportunidades.

Na década de 1970, que marcou o início das discussões sobre as questões ambientais na Conferência de Estocolmo, o ambientalismo surgiu como uma restrição regulatória imposta pelo governo. A década de 1980 foi marcada pela acentuada participação dos grupos ambientalistas no direcionamento das estratégias ambientais corporativas, os quais cresceram em poder e influência, representando as pressões sociais impostas às empresas. Porém, a partir da década de 1990, a realidade do ambientalismo dentro do mundo dos negócios tornou-se mais complexa do que a simples conformidade com as leis ou a responsabilidade social, entrelaçando a proteção ambiental com a competitividade econômica. O que anteriormente foi dirigido por pressões que estavam fora do mundo dos negócios é agora direcionado por interesses que existem dentro dos ambientes econômico, político, social e mercadológico das empresas (SOUZA, op. cit.).

Mediante a perspectiva estratégica da variável ambiental nas empresas, Maimon (1996) definiu a gestão ambiental como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização na sua interface com o meio ambiente, ou seja, é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada. Mouco *et al* (2006) conceitua a gestão ambiental como o sistema que inclui na estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental; é o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades.

Constata-se que as empresas passam a desempenhar um papel primordial diante das questões relacionadas ao meio ambiente, onde seu papel antes de coadjuvantes na preservação e minimização dos impactos ambientais por elas provocados passa a ser o de gerenciadoras de tais impactos, buscando resolver e minimizar os problemas ambientais durante o processo de produção.

Desta forma e vinculado a temática deste artigo, verifica-se que a gestão estratégica empresarial encontra-se relacionada aos modelos e ferramentas de gestão ambiental, para propiciar a adaptação das empresas a este novo cenário. Os modelos de gestão ambiental proporcionam às empresas uma orientação das decisões referentes às questões ambientais e a relação com as outras questões empresariais, onde as empresas tanto podem desenvolver seus próprios modelos ou aderir aos vários modelos de gestão ambiental existentes (BARBIERI, 2007).

A escolha de modelos de gestão para alcançar objetivos ambientais necessita de instrumentos, que podem ser definidos como ferramentas utilizadas pelas empresas para alcançar seus objetivos ambientais, através da orientação dos processos administrativos e operacionais. Tais instrumentos podem ser específicos para um determinado modelo, como também há aqueles que podem ser aplicados em qualquer empresa, independente do seu tamanho ou segmento de atividade, quais sejam: auditoria ambiental, avaliação do ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, sistemas de gestão ambiental, relatórios ambientais, rotulagem ambiental, educação ambiental empresarial etc.

Vilela Júnior e Demajorovic (2006) reuniram diversos modelos e ferramentas de gestão ambiental que, através da inovação, proporcionam uma forma de adaptação da empresa às questões ambientais, a saber: produção mais limpa, sistema de gestão ambiental, auditorias ambientais, avaliação de impacto ambiental, Gerenciamento de risco, Ecoeficiência, Educação ambiental, Gerenciamento de passivos ambientais, Análise do ciclo de vida, Ecodesign, Rotulagem ambiental e Marketing ambiental. Considerando que o foco do presente trabalho é avaliação dos aspectos de Ecodesign presentes em condomínios horizontais, a discussão deste artigo se direciona para a ferramenta ecodesign e a Teia das Estratégias.

2.2 Ecodesign e a Teia das Estratégias

Com o aumento das preocupações com os danos ambientais, há uma pressão no mercado para que as empresas desenvolvam modelos de gestão que permitam incorporar práticas sustentáveis, buscando condições que lhes proporcionem vantagens perante seus concorrentes através da inserção dos aspectos ambientais na concepção de projetos de novos produtos, processos ou serviços.

O conceito de Ecodesign surgiu a partir do conceito de projeto para o meio ambiente (DfE - *Design for Environment*), que foi quando as indústrias eletrônicas dos EUA criaram uma associação, conhecida como Associação Americana de Eletrônica (*American Electronics Association*), com a preocupação de desenvolver projetos que fossem menos agressivos ao meio ambiente. Inicialmente, os benefícios eram dados aos membros da associação, mas foi crescendo rapidamente o interesse pelo assunto e, assim, o ecodesign passou a ser utilizado em outros setores como programa de gestão ambiental e de prevenção da poluição, incluindo as questões ambientais na concepção de novos produtos, processos ou serviços (NASCIMENTO; VENSKE, 2006).

O ecodesign sugere “uma nova estratégia para o desenvolvimento de produtos, associando o sistema de gestão ambiental aos materiais e processos de fabricação” (RÖDEL, p. 26, 2005). Desta forma, as empresas podem utilizá-lo como uma ferramenta que permite fazer uma autoavaliação, e que também define estratégias para melhorar seu desempenho ambiental, buscando obter um processo de fabricação de produtos ecologicamente corretos, onde as etapas do processo de fabricação são analisadas. O Ecodesign compreende, portanto,

o projeto de produtos que tem a proposta de minimizar o consumo de recursos e energia, ao mesmo tempo em que, maximiza os benefícios para os consumidores em todo o ciclo de vida, desde sua concepção (BARBIERI, 2007; ACOSTA *et al.*, 2009).

Considerando o Ecodesign como o desenvolvimento ambientalmente consciente do produto, aliam-se os atributos ambientais a outros atributos, tais como qualidade, eficiência, funcionalidade, estética, custo e autonomia, além de contribuir com o desenvolvimento sustentável, quando inclui a avaliação dos aspectos ambientais a todas as fases de desenvolvimento do produto, a satisfação das necessidades dos consumidores para produtos ambientalmente adequados e a incorporação dos aspectos culturais e locais (PENEDA E FRAZÃO, 1994; NASCIMENTO E BENZKE, 2006).

Os princípios para a implantação do ecodesign foram definidos pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e compreendem oito fases que servem como orientação para as propostas de implantação pelas empresas, a saber: no nível base, o desenvolvimento de novos conceitos; no nível 1, a seleção de materiais de baixo impacto; no nível 2, a redução de materiais; no nível 3, a otimização das técnicas de produção; no nível 4, a otimização dos sistemas de transporte; no nível 5, a redução do impacto de uso; no nível 6, a otimização do tempo de vida útil; e no nível 7, a otimização do fim da vida útil. A partir desses princípios, verifica-se a necessidade de definir algumas estratégias que contribuem para uma avaliação das práticas empresariais frente às questões ambientais, como também para possibilitar uma melhoraria no desempenho ambiental dos produtos. O PNUMA enveredou esforços nesse sentido e desenvolveu a denominada Teia das Estratégias de Ecodesign (Figura 1).

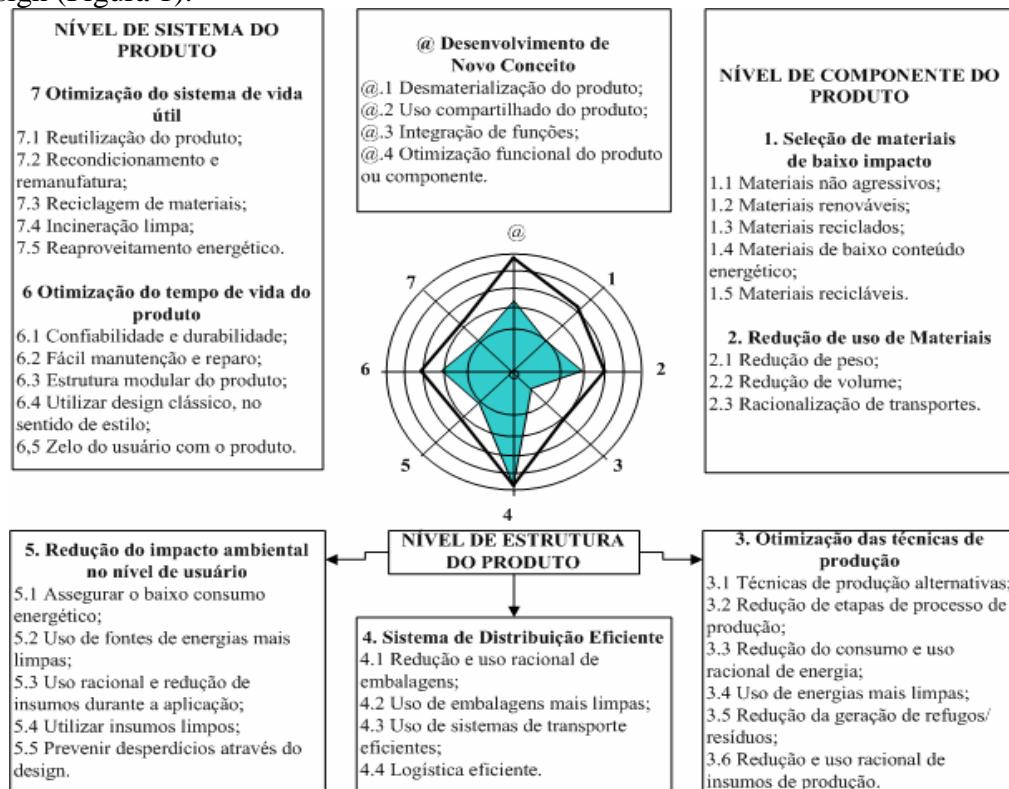


Figura 1: Teia das Estratégias do Ecodesign.

Fonte: Hemel e Cramer (2002).

De acordo com a Figura 1, percebe-se que as estratégias estão presentes nos níveis de componentes dos produtos relacionados às estratégias de seleção de materiais de baixo impacto e redução do uso de materiais; no nível de estrutura, com as estratégias de otimização das técnicas de produção, sistema de distribuição eficiente e redução do impacto ambiental no

nível do usuário; e no nível de sistema do produto, com estratégias relacionadas a otimização do tempo de vida do produto e da otimização do sistema de vida útil. Para cada estratégia podem ser consideradas algumas variáveis que contribuem para aumentar o desempenho ambiental dos produtos.

Do ponto de vista ambiental, as estratégias do ecodesign possibilitam a implantação de técnicas para minimizar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do produto, necessitando de avaliações em cada nível de estratégia e em cada técnica utilizada, para que suas práticas possam ser úteis na otimização de produtos e aumente a eficiência do processo. Com a aplicação dessas estratégias é possível reduzir o impacto que os produtos oferecem ao meio ambiente, além disso, busca-se reduzir os custos dos produtos com base nos conceitos de produtividade da produção.

Como o foco deste trabalho é a aplicação da Teia das Estratégias de Ecodesign ao setor de construção civil, far-se-á necessário uma caracterização do setor, contextualizando as relações dessa atividade produtiva com o meio ambiente, apresentada na sequência.

2.3 A Construção Civil e as questões ambientais

As relações das empresas com o meio ambiente devem ser percebidas como uma oportunidade de gerar práticas gerenciais sustentáveis que atendam as exigências legais e as pressões da sociedade e que permitam obter vantagens competitivas. Nesse sentido, tornar-se-á evidente que as empresas devam modificar seus processos para se adaptar a esse contexto e obter melhor desempenho de seus processos e produtos em relação ao meio ambiente.

Barbosa *et al* (2008) enfatiza que o setor da construção civil pode ser considerado como uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico de um País, mas que causam grandes impactos ao meio ambiente, tanto pela extração dos recursos naturais e modificações na paisagem, como também pela geração de grandes quantidades de resíduos que são depositados no meio ambiente.

Alguns dos impactos desse setor ao meio ambiente são: consome 20% do total de energia produzida no Brasil; gera de 35% a 40% de todo o resíduo produzido na atividade humana; produz anualmente perto de 400 Kg de entulho por habitante, na construção e reforma dos edifícios, volume quase igual ao do lixo urbano; a produção de cimento gera 8% a 9% de todo o CO₂ emitido no Brasil, sendo 6% somente na descarbonatação do calcário; assim como o cimento, a maioria dos insumos usados pela construção é produzida com alto consumo de energia e grande liberação de CO₂ (CEOTTO, 2008). Torna-se nítido, portanto, a importância de se estabelecer uma relação entre as atividades da construção civil com as questões ambientais, conscientizando os gestores e a sociedade da necessidade de utilização de métodos de gestão ambiental desde a concepção do projeto de construção, a fim de possibilitar a redução do consumo de matéria-prima e da geração de resíduos e poluentes em todas as etapas do ciclo de vida do produto.

Barbosa *et al* (2008) mencionam que os prédios “verdes” ou *green buildings* já podem ser vistos no mundo corporativo, de forma mais notável no exterior, como um empreendimento totalmente planejado, que emprega os recursos naturais ao máximo, respeitando o meio ambiente. Para eles, o edifício “verde” deve(ria): usar recursos naturais passivos e de design para proporcionar conforto e integração na habitação; usar materiais que não comprometam o meio ambiente e a saúde de seus ocupantes e que contribuam para tornar seu estilo de vida cotidiano mais sustentável; resolver ou atenuar os problemas e necessidades gerados pela sua implantação; promover saúde e bem-estar aos seus ocupantes, moradores e preservar ou melhorar o meio ambiente.

Os termos *ecobuilding*, *green building*, *ecological building*, *environmentally responsible construction* são utilizados no setor internacional da construção civil como forma de buscar atender as necessidades do design ecologicamente correto, onde as questões básicas

compreendem: que tipos de materiais serão escolhidos, de que forma construir, o que planejar em relação aos habitantes, o que ocorre depois que a obra ficar pronta, como serão as áreas de circulação, como será a infra-estrutura de serviços (FURTADO, 2010).

Para Mouco, Machado e Soares (2006, p. 7), “o ciclo de vida das construções comprehende a produção dos materiais, construção, uso, demolição e reciclagem ou gerenciamento dos resíduos”. Os mesmos autores afirmam que a avaliação dos aspectos ambientais das etapas do processo possibilita compreender os efeitos ambientais que foram causados, promovendo a integração entre o projeto e as decisões referentes à gestão ambiental de uma obra. O Ecodesign, apresentado anteriormente, corrobora com as estratégias para desenvolver atividades sustentáveis na construção civil, proporcionando à organização um meio de avaliar suas práticas produtivas frente às questões ambientais e melhorar seu desempenho ambiental. Dessa forma, sua aplicação no setor da construção civil e especificamente, na construção de condomínios sustentáveis, pode proporcionar significativas contribuições através da construção de habitações menos impactantes ao meio ambiente e com melhores condições habitacionais, ao mesmo tempo em que contribui para o Desenvolvimento Sustentável.

3. Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa foi concebida com a intenção de se obter um melhor entendimento sobre o nível de aplicação das estratégias de ecodesign aplicadas ao setor de construção civil. Sendo assim, buscou-se realizar um estudo exploratório comparativo entre dois condomínios horizontais, o “Residencial Espaço Natural” que possui uma proposta sustentável e o “Residencial Campina Home Resort” que não se enquadra neste tipo proposta e se classifica como condomínio de luxo, visando identificar os aspectos de ecodesign incorporados em cada empreendimento, cujas informações foram obtidas segundo a percepção das equipes de elaboração e execução dos empreendimentos imobiliários, compostas por três membros em cada caso: o gestor, o arquiteto e o engenheiro civil.

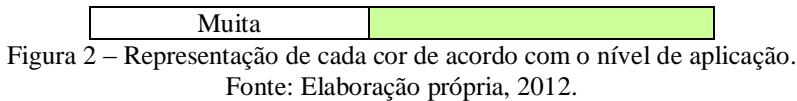
Em termos de métodos de procedimentos, caracteriza-se como exploratória e descritiva. Exploratória por ter como finalidade proporcionar maiores informações sobre o ecodesign aplicado à construção civil, facilitando a delimitação temática do estudo, uma vez que o tema ainda é pouco explorado. Descritiva, por exprimir características dos condomínios investigados, delimitando interligações entre as variáveis pesquisadas e as estratégias de ecodesign, definindo suas naturezas e implicações.

Os nomes apresentados neste estudo são fictícios e nas análises dos dados o “Residencial Espaço Natural” será tratado como “**Condomínio 1**” e o “Residencial Campina Home Resort” como “**Condomínio 2**”, para facilitar a descrição dos resultados.

O instrumento de coleta de dados foi elaborado a partir de uma adaptação da Teia das Estratégias do Ecodesign para o setor de construção civil. O instrumento é composto por 08 (oito) estratégias principais, agrupadas em 34 (trinta e quatro) variáveis, com o objetivo de investigar o nível de aplicação (nenhuma; pouca; muita) de cada estratégia nos condomínios em questão, a partir de um conjunto de afirmativas elaboradas para atender aos propósitos de cada estratégia para a realidade dos condomínios horizontais.

Foi possível analisar a contribuição de cada variável para as estratégias correspondentes, em função das classificações dadas pelas equipes entrevistadas para cada variável (nenhuma; pouca; muita), encontrando a percentual dos níveis de aplicação para cada estratégia e percentual geral que inclui todas as estratégias, considerando o nível de aplicação destas nos empreendimentos estudados. Para uma melhor caracterização das respostas foi utilizado um conjunto de cores, conforme Figura 2.

Aplicação	Representação
Nenhuma	
Pouca	



4. Apresentação e Análise dos Resultados

4.1 Caracterização dos Condomínios “Residencial Espaço Natural” e “Residencial Campina Home Resort”

O condomínio horizontal “Residencial Espaço Natural” foi elaborado embasado em uma proposta sustentável e de respeito à natureza, onde busca unir a natureza e a sofisticação, no sentido de construir um espaço que valoriza a natureza, ao mesmo tempo, que cria um espaço de qualidade de vida, a partir do slogan: “A natureza fez o projeto inicial. A gente deu só o acabamento”. O condomínio localiza-se no Município de Campina Grande – PB, apresentando uma área de terreno de 16,42 ha, 34.500 m² de área verde e de lago e 10.000 m² de áreas de lazer, quadras, jardins e entorno. Foi estruturado para proporcionar aos seus moradores um ambiente tranquilo, confortável e seguro. Possui um total de 162 lotes para a construção de casas para atender o segmento da população de classe média alta.

O “Residencial Espaço Natural” foi estruturado incorporando algumas preocupações ambientais, tais como: piscina coberta e aquecida com energia solar; urbanização orgânica com o respeito a natureza; coleta seletiva de lixo; usina de tratamento de esgotos; drenagem das águas pluviais para o lago; gerador eólico de energia para iluminação interna do clube; reaproveitamento de água para irrigação dos jardins. Todas as preocupações com as questões ambientais consideram a estrutura coletiva de toda a área do condomínio, tendo sido elaborado um manual para os proprietários dos lotes, no sentido de orientar para que as construções individuais não gerem impactos que comprometam a estrutura e proposta sustentável do condomínio. Em termos de infraestrutura e segurança: portal de entrada com guarita e câmera de segurança; port-couchère; sala de espera no portal de entrada; totalmente murado e com cerca elétrica; 32 vagas de estacionamento para visitantes; entradas e saídas exclusivas para os condôminos; entradas e saídas exclusivas para visitantes.

O “Residencial Campina Home Resort” tem uma área total de 178.161,60 m² com o ponto mais baixo, em relação à rua de acesso, de 12m de altura. Este centro residencial está dividido em 197 lotes, cada um com uma média de 535 m² e uma área arborizada de quase 18.000 m²; dispondo de uma área comum de 6.000 m² com cerca de 40 itens de espaços como guarita, quadras para práticas desportivas, sauna, playground, piscina, salão de festas, academia, dentre outros. Este condomínio situado na cidade de Campina Grande - PB na proximidade da BR, localiza-se a cerca de 2 km de distância do centro da cidade.

4.2 Estratégias do Ecodesign nos condomínios investigados

A partir das entrevistas realizadas com as equipes responsáveis pelos Condomínios pesquisados, foi feita uma análise das questões referentes às estratégias do ecodesign para verificar de que forma os aspectos do ecodesign foram considerados na elaboração e execução do projeto, a partir dos resultados demonstrados na Tabela 1, que representam a aplicação aos condomínios investigados.

Estratégias de Ecodesign	Variáveis	Aplicabilidade "Residencial Espaço Natural" – (1)			Aplicabilidade "Residencial Campina Home Resort" (2)		
		nenhuma	pouca	muita	nenhuma	pouca	Muita
0 - Desenvolvimento de novo conceito	Desmaterialização						
	Uso compartilhado						
	Integração de funções						
	Otimização funcional						
	Percentual de Aplicação	0%	25%	75%	25%	0%	75%

1 - Seleção de Materiais de baixo impacto	Materiais não agressivos					
	Materiais renováveis					
	Materiais reciclados					
	Materiais de baixo conteúdo energético					
	Materiais recicláveis					
	Percentual de Aplicação	20%	20%	60%	20%	20%
	Percentual de Aplicação	20%	20%	60%	20%	60%
2 - Redução do uso de materiais	Redução de peso					
	Redução de volume					
	Racionalização de transportes					
	Percentual de Aplicação	0%	33,33%	66,67%	0%	33,33%
3 - Otimização das técnicas de produção	Técnicas de produção alternativas					
	Redução de etapas de processos de produção					
	Redução do consumo e uso racional de energia					
	Uso de energias mais limpa					
	Redução da geração de refugos/resíduos					
	Redução e uso racional de insumos de produção					
	Percentual de Aplicação	33,33%	50%	16,67%	0%	0%
4 - Sistema de distribuição eficiente	Redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento					
	Percentual de Aplicação	100%	0%	0%	100%	0%
5 - Redução de impacto ambiental no nível do usuário	Assegurar o baixo consumo energético					
	Uso de fontes de energias mais limpas					
	Uso racional e redução de insumos durante a aplicação					
	Coleta e seleção de refugos/resíduos					
	Prevenir desperdícios através do design					
	Percentual de Aplicação	0%	40%	60%	0%	20%
	Percentual de Aplicação	0%	20%	80%	0%	100%
6 - Otimização do tempo de vida do Produto	Confiabilidade e durabilidade					
	Fácil manutenção e reparo					
	Estrutura modular do produto					
	Utilizar design clássico					
	Zelo do usuário com o produto					
	Percentual de Aplicação	0%	20%	80%	0%	0%
7 - Otimização do sistema de vida útil	Reutilização do produto					
	Recondicionamento e remanufatura					
	Reciclagem de materiais					
	Incineração limpa					

	Reaproveitamento energético						
	Percentual de Aplicação	0%	0%	100%	0%	40%	60%
Aplicação Geral		11,76%	26,47%	61,76%	8,82%	14,71%	76,47%

Tabela 1: Aplicação das estratégias de ecodesign nos condomínios.

Fonte:Dados da pesquisa (2012).

Legenda: nenhuma; pouca; muita.

A estratégia 0 ou Desenvolvimento de Novo Conceito, no nível base, consiste em desenvolver alternativas para necessidades específicas, levando em conta a minimização dos impactos ambientais. É nesta etapa que a empresa vai avaliar se é capaz de elaborar o projeto sob a perspectiva de ecodesign, ao considerar as variáveis de desmaterialização do produto, uso compartilhado, funções integradas e otimização funcional.

A partir dos resultados obtidos referentes à estratégia 0, a equipe entrevistada do “condomínio 1” considerou que para a variável desmaterialização houve pouca consideração quanto ao fim de vida do empreendimento, no que se refere a sua decomposição e a geração de um conjunto de resíduos sólidos, pois não utiliza matéria-prima que possa ser facilmente separada e porque é longa a vida útil de uma construção civil. A equipe do “condomínio 2” classificou que esta variável não apresenta nenhum tipo de aplicação, porque não possui relevância para o setor.

As variáveis de uso compartilhado, integração de funções e otimização funcional, obtiveram os níveis de muita aplicação nos dois condomínios. Esses resultados demonstram que os empreendimentos foram projetados para serem utilizados de forma mais eficiente por ser destinado a uma coletividade de pessoas, como também por reunir um conjunto de funções integradas para atender às várias formas de utilização e, assim, reduzir a quantidade de recursos naturais para atender às necessidades de habitação, garantindo os aspectos relacionados a durabilidade, segurança e conforto. Além disto, “o condomínio 1” considerou em seu projeto os impactos ambientais decorrentes de sua construção. Nos condomínios em estudo, uma função integrada que está contemplada nos projetos é a reunião de entretenimento, lazer e serviços em um mesmo local, com áreas de jogos, quadras, piscinas, salas de ginástica, entre outras.

Com base nos resultados apresentados, a aplicação da estratégia Desenvolvimento de Novo Conceito obteve 75% de muita aplicação nos dois condomínios investigados, uma vez que os projetos contemplam alternativas que visam à minimização dos impactos ambientais. Na concepção da equipe de elaboração e execução do “condomínio 1”, a construção do condomínio ocorreu em área adequada que não representa riscos ambientais e a sociedade.

A estratégia 1 denominada Seleção de Materiais de Baixo Impacto é importante para avaliar o ciclo de vida da construção, pois a escolha dos materiais influenciam diretamente na sua durabilidade, de modo que deve-se optar por materiais ecologicamente adequados e economicamente viáveis. Quanto à aplicação, no “condomínio 1” foram atribuídos níveis de muita aplicação para as variáveis: utilização de materiais não agressivos, tais como adobe ou super adobe; a utilização de materiais recicláveis, como blocos e pavimentos, pois caso haja a necessidade de reforma, substituição ou demolição, seja possível reciclar os resíduos gerados nesse processo; e a utilização de materiais reciclados cujo uso ocorrerá desde que não comprometa a qualidade do produto. A equipe entrevistada evidenciou pouca aplicação para a utilização de materiais renováveis, onde a energia solar será utilizada no empreendimento. Os entrevistados classificaram que o empreendimento não prevê o uso de materiais de baixo conteúdo energético. No “condomínio 2”, as classificações dadas pelos entrevistados foram: muita aplicação para as variáveis referentes aos materiais renováveis, reciclados e recicláveis, como blocos e pavimentos; o condomínio não prioriza a utilização de

materiais não agressivos (nenhuma aplicação) e de baixo conteúdo energético (pouca aplicação) durante a seleção de materiais para a sua produção.

Ao considerar os dados apresentados, constata-se que a estratégia 1 apresenta 60% de muita aplicação nos dois condomínios investigados. Pode-se afirmar que os empreendimentos prevêem parcialmente a seleção de materiais de baixo impacto.

A estratégia 2 trata da **Redução de Uso de Materiais**, tornando mais eficientes os processos da construção e evitando estruturas desnecessárias. No “condomínio 1”, para as variáveis de redução de volume e racionalização de transporte foram atribuídos os níveis de muita aplicação, ao considerar a redução da quantidade de materiais necessários à produção (por reduzir os custos do processo), a aquisição de insumos locais e a adequação dos pontos de estocagem no processo de construção. A variável redução de peso obteve pouca aplicação, caracterizando a utilização parcial de materiais leves na construção. O que diferencia a aplicação desta estratégia ao “condomínio 2” em relação ao “condomínio 1”, é que a variável redução de peso obteve muita aplicação, segundo a equipe entrevistada, porque o condomínio utilizou materiais leves como o madeiramento, enquanto que a redução de volume obteve pouca aplicação, por ser um condomínio de luxo e que não prevê diminuir as dimensões do imóvel e continuar atendendo as necessidades de seus usuários; a racionalização de transportes foi classificada como muito aplicada porque o empreendimento utilizou fornecedores locais e fez à adaptação dos pontos de estoque próximos a construção. Os níveis de aplicação da estratégia 2 nos dois condomínios foram classificados como muito, mediante percentual de 66,67% de aplicação em cada um, o que evidencia um nível elevado de redução de uso de materiais na construção do condomínio.

A estratégia 3 considera a **Otimização das Técnicas de Produção** por causar menores impactos ambientais. Para tanto, considera-se tanto matéria-prima e insumos que serão utilizados, como também a geração de resíduos, além de analisar as etapas da construção e os seus respectivos impactos na natureza, buscando sempre otimizar aquelas que não estão de acordo com as questões ambientais propostas. Os resultados demonstram que as variáveis, redução do consumo e uso racional de energia e uso de energias mais limpas na construção não se aplicam a construção do condomínio, as quais nenhum nível de aplicação. Para a variável técnicas de produção alternativas foi atribuído pouca aplicação, pois a empresa responsável pela construção do condomínio utiliza como técnica a demolição e reaproveitamento de todo o resíduo gerado, para minimizar os impactos ambientais da construção. A redução da geração de refugos/ resíduos e a redução e uso racional de insumos de produção também obtiveram níveis de pouca aplicação, revelando que a empresa responsável pela construção do condomínio utiliza materiais fabricados a partir de técnicas que permita reduzir a geração de resíduos na fonte, mas os entrevistados foram enfáticos ao afirmar que isto só ocorre se os materiais possuírem qualidade e durabilidade. A variável redução das etapas do processo de produção foi classificada com nível de muita aplicação, onde a equipe entrevistada assinalam que são utilizadas técnicas para reduzir alguma etapa no processo produtivo, especialmente na construção do muro do condomínio e a pavimentação externa com blocos intertravados. A equipe entrevistada do “condomínio 2” respondeu que não só considera essas variáveis muito importantes com também as aplicou em seu empreendimento. Como técnica de produção alternativa o “condomínio 2” utiliza a Alvenaria Racionalizada, no intuito de reduzir as quebras. Em resposta as outras variáveis, os respondentes afirmam a utilização de blocos de concreto pré-moldado, uso de energia solar, e a preocupação com a utilização de materiais fabricados por tecnologias que permitem reduzir resíduos, a partir da utilização de técnicas de produção modernas.

Nesse sentido, pode-se verificar que o “condomínio 1” apresentou 50% de pouca aplicação na estratégia 3 em relação a aplicação de técnicas de otimização da produção no condomínio, principalmente no que se refere às variáveis de energia utilizadas na construção.

Por outro lado, a aplicação desta estratégia no “condomínio 2” foi considerada como 100% aplicada pela equipe entrevistada.

A **estratégia 4**, denominada **Sistema de Distribuição Eficiente**, está relacionada com o sistema de transporte eficiente e que cause menos impacto ao meio ambiente na hora de transportar o produto da fábrica ao distribuidor ou consumidor. No caso da construção civil, como não é possível fazer o transporte do produto, assim a estratégia 4 refere-se a variável redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento. Os entrevistados de ambos os condomínios atribuíram nenhuma aplicação, afirmando que não há uma preocupação com a quantidade de materiais de divulgação como forma de reduzir a utilização de recursos naturais e gerar menos resíduos, mas que a preocupação é estritamente financeira.

A **estratégia 5** ou **Redução do Impacto Ambiental no Nível do Usuário** permite analisar quanto o empreendimento consumirá de energia durante seu uso, como também a quantidade de insumos e materiais auxiliares que serão necessários para atender as necessidades do empreendimento ao longo de seu ciclo de vida. Nesse sentido, para o “condomínio 1” foram atribuídos níveis de muita aplicação para as seguintes variáveis: assegurar o baixo consumo energético, o empreendimento projetou ambientes que permitem minimizar o consumo de energia durante a sua utilização pelos moradores, a exemplo da piscina do clube que será aquecida com energia solar; uso racional e redução de insumos, o projeto do condomínio prevê que a água utilizada pelos moradores será processada em estação de tratamento para irrigação; coleta e seleção de refugos/resíduos, o condomínio foi projetado para contribuir com a gestão de resíduos pelos moradores, com um sistema de coleta seletiva de lixo que permite a separação dos resíduos para a reciclagem. A variável uso de fontes de energias mais limpas obteve pouca aplicação, considerando que o condomínio disponibilizará gerador eólico. A prevenção de desperdícios através também obteve pouca aplicação, destacando que o projeto do condomínio inclui um sistema de captação de água, a qual será transferida para o lago e um córrego próximo. Ao investigar a aplicação da estratégia 5 no “condomínio 2” observou-se que apenas a variável prevenir desperdícios teve pouca aplicação. A equipe entrevistada afirmou utilizar fontes de energias mais limpas como a energia solar para o aquecimento das piscinas e áreas comuns; e possuir também um sistema de seleção de resíduos para a reciclagem.

Com base nesses resultados, quanto ao nível de aplicação da estratégia 5, o “condomínio 1” obteve 60% de aplicação e o “condomínio 2” obteve 80% de aplicação, permitindo inferir que os condomínios em estudo foram projetados visando minimizar o impacto ambiental no nível do usuário.

A **estratégia 6** busca a **Otimização do Tempo de Vida do Produto**, de modo que o empreendimento possa ser usado por um período mais longo na sua função original, considerando o aspecto estético. Desta forma, na concepção da equipe responsável pelo “condomínio 1”, as seguintes variáveis obtiveram níveis de muita aplicação: confiabilidade e durabilidade, o empreendimento foi projetado dentro de padrões de qualidade, tanto em termos de materiais e técnicas de produção que permitem a maior durabilidade, a exemplo do calçamento intertravado que é um piso autodrenante; fácil manutenção e reparo do condomínio; utilização de design clássico, a construtora alterou apenas em 15% a topografia do terreno, com forma de preservar a identidade local; zelo do usuário com o produto, serão repassados para cada cliente o manual do proprietário com informações sobre a utilização adequada como forma de otimizar o tempo de vida do condomínio. Apenas a variável estrutura modular do produto obteve pouca aplicação, considerando o uso de ferragens pré-prontas que simplificam o processo de construção. No “condomínio 2”, com relação ao prolongamento do tempo de vida do produto, os entrevistados afirmaram que todas as variáveis analisadas foram muito aplicadas ao empreendimento e deram destaque ao aspecto

de “utilizar design clássico, no sentido de estilo”, visando preservar a identidade local da região.

O percentual de muita aplicação da estratégia no “condomínio 1” foi de 80% e no “condomínio 2” foi de 100%, ou seja, há um esforço para otimizar o tempo de vida do empreendimento.

A estratégia 7 está relacionada com a **Otimização do Sistema de Vida Útil**. Esta estratégia está focada na utilização do produto após a sua vida útil, para que o mesmo não provoque impactos ambientais ao chegar nesta fase. Nesta estratégia são consideradas as seguintes variáveis: reutilização do produto, recondicionamento e remanufatura, reciclagem de materiais, incineração limpa e reaproveitamento energético. Todas essas variáveis obtiveram níveis de muita aplicação no “condomínio 1”, constatando-se que há a preocupação por parte do condomínio com o encerramento do ciclo de vida do produto, para que este tenha um destino menos agressivo ao meio ambiente, priorizando a reciclagem ou o reaproveitamento de materiais. No “condomínio 2”, as variáveis incineração limpa e reaproveitamento energético não foram consideradas como aplicadas. As demais foram classificadas como muito aplicadas.

Por fim, fazendo uma síntese dos resultados, as equipes entrevistadas dos condomínios 1 e 2 avaliaram positivamente a aplicação variáveis investigadas, dentro de cada estratégia, nos seus respectivos empreendimentos, apesar de algumas das estratégias de ecodesign não serem totalmente aplicadas, a exemplo da estratégia 4, que diz respeito à adoção de um sistema de divulgação ecologicamente correto, buscando a distribuição racional de materiais de divulgação para priorizar o uso de materiais recicláveis em sua confecção e preocupando-se com seu recolhimento. Chama-se atenção para a avaliação da estratégia 3, relacionada a otimização das técnicas de produção em que o “condomínio 1” evidenciou um nível de pouca aplicação de tais técnicas no condomínio, enquanto que o “condomínio 2” avaliou como muito aplicada. Com base nos resultados apresentados, a Figura 3 mostra a teia das estratégias organizadas em um biograma que evidencia a comparação de aplicação das estratégias nos dois condomínios investigados, referentes ao nível muito aplicado.

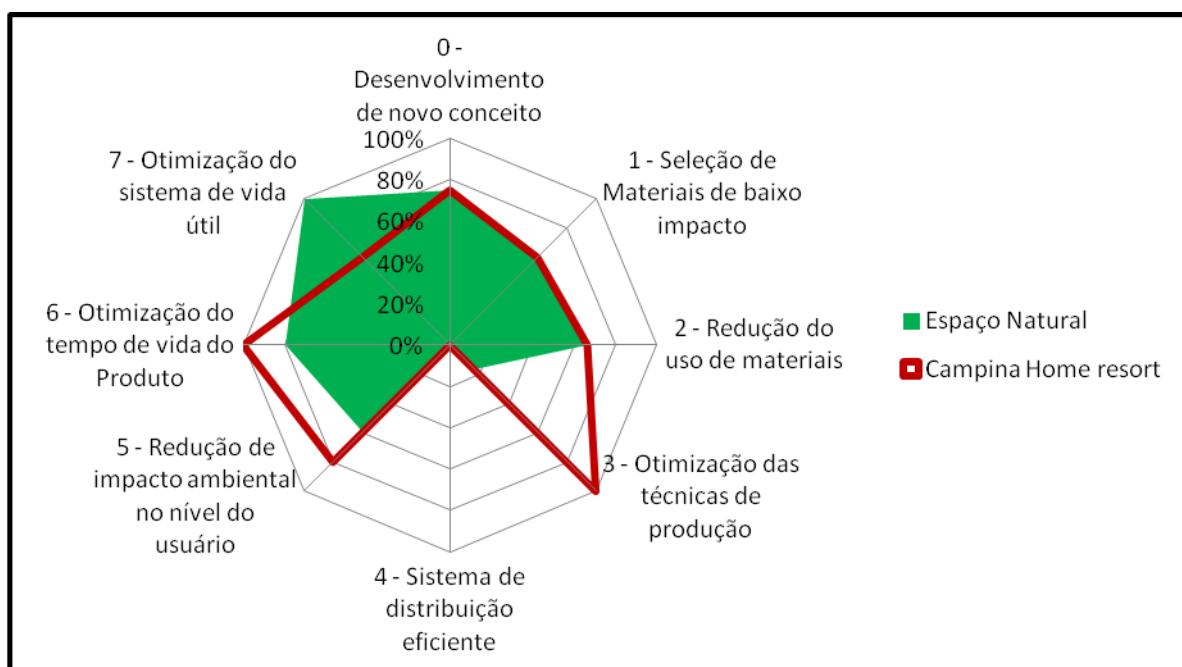


Figura 3: Teia das estratégias de ecodesign dos condomínios investigados

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Diante dos resultados e análise de todas as estratégias, observa-se que o “condomínio 2” apresenta maior nível de muita aplicação das estratégias de ecodesign, mesmo sem apresentar uma proposta sustentável, em comparação ao “condomínio ”, que apresenta uma proposta sustentável. Apesar das diferenças entre os condomínios, constatam-se que, na percepção dos entrevistados, as estratégias de ecodesign foram muito aplicadas nos dois condomínios, aspectos que caracterizam os condomínios em estudo como espaços que respeitam as questões ambientais na concepção e construção dos empreendimentos, atendendo a demanda de mercado por construções sustentáveis.

5 Considerações Finais

A presente discussão buscou oferecer alguns elementos importantes na problemática da gestão ambiental através da ferramenta *ecodesign*, como forma de discutir sua contribuição para o desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis. A partir da incorporação de valores e medidas sustentáveis em todas as fases do ciclo de vida do produto, torna-se possível pensar em novas formas de produção, de otimização da utilização de materiais e energia, distribuição e gestão adequada dos produtos em fim de vida.

No setor investigado, ou seja, na indústria da construção civil, considerando os impactos que esta atividade pode causar ao meio ambiente, a aplicação de ferramentas de gestão ambiental e do ecodesign torna-se de significativa importância para mitigar os impactos ambientais decorrentes de suas atividades, mediante a concepção e desenvolvimento de empreendimentos ecologicamente corretos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo principal realizar um estudo exploratório comparativo entre dois condomínios horizontais, o “Residencial Espaço Natural” que possui uma proposta sustentável e o “Residencial Campina Home Resort” que não se enquadra nesta proposta, visando identificar os aspectos de ecodesign incorporados em cada empreendimento, cujas informações foram obtidas segundo a percepção das equipes de elaboração e execução dos empreendimentos imobiliários.

De acordo com a percepção das equipes entrevistadas, os resultados evidenciaram que as estratégias de ecodesign são aplicadas nos empreendimentos avaliados. O condomínio que não apresentava uma proposta sustentável (“condomínio 2”) apresentou maiores níveis de muita aplicação das estratégias de ecodesign no empreendimento (76,46%) do que no “condomínio 1” (61,76%), que apresenta uma proposta sustentável, de acordo com os resultados apresentados. Isto poderia ser considerado uma contradição. Entretanto, ao se fazer uma análise mais detalhada das informações prestadas pelas equipes entrevistadas, verifica-se que a equipe do “condomínio 1” apresenta maior nível de detalhamento quanto ao uso de estratégias que minimizam o seu impacto ambiental, demonstrando maior conhecimento de como efetuar significativa incorporação de tais práticas.

A partir desses resultados, conclui-se que o ecodesign é uma importante ferramenta de gestão que permite incorporar as variáveis ambientais nos objetivos estratégicos e nas decisões dos projetos de empreendimentos imobiliários, através da melhoria nos seus processos, materiais, tecnologias, formas de utilização, bem como, a otimização da vida útil dos empreendimentos, de modo que o setor possa reduzir os seus impactos ambientais, ao adotar uma postura proativa no tocante às questões ambientais decorrentes de suas atividades. A prática do ecodesign, no setor de construção civil, pode proporcionar às empresas diversas vantagens competitivas, concebendo empreendimentos considerados ecologicamente corretos, ao incorporar variáveis ambientais nas fases de projeto, produção, utilização e descarte dos empreendimentos imobiliários para oferecer produtos com maior valor agregado. Além da contribuição que essas empresas podem oferecer à sustentabilidade, através da construção de espaços orientados pelos princípios da sustentabilidade e respeitando o espaço natural, o que representa para o setor e para a atividade vantagem competitiva sustentável.

Como limitação deste estudo, apresenta-se o fato das análises terem apenas considerado a percepção das equipes técnicas responsáveis pela elaboração e execução dos empreendimentos. Sugere-se, para realização de estudos futuros, a aplicação desta pesquisa junto aos usuários que adquiriram os lotes nos dois condomínios, para verificar a percepção deles quanto aos aspectos aqui considerados.

Referências

- ACOSTA, B.; PADULA, A. D.; ZUCATTO, L. Repercussões estratégicas dos produtos ecoeficientes e seu impacto no desempenho das empresas: construção de um modelo de avaliação. **Anais...** São Paulo: SIMPOI, 2009.
- BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 2.ed. Atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2007.
- 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. **Anais...** Brasília – DF, 2008.
- CEOTTO, Luiz Henrique. **A Construção Civil e o Meio ambiente.** Notícias da Construção, Ed. 51, São Paulo – SP, 2008. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secoes.asp?subcateg=74&categ=16>>. Acesso em: 20 dez. 2010.
- CERDAN *et al.* Proposal for new quantitative eco-design indicators: a first case study. **Journal of cleaner Production.** V 17. p 1638 – 1643. Elsevier, 2009.
- DIEHL, J. C.; CRUL, M.; BIJMA, A. Ecodesign in Central America, Ecodesign methodology: Product Improvement Tool – PIT. **The Journal of Sustainable Product Design.** V. 1, p 197–205, 2001.
- FURTADO, João S. **Indicadores de sustentabilidade sócio-ambiental nos assentamentos humanos e ecodesign na construção civil:** oportunidades para a indústria. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Ecodesign%20para%20a%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.
- GUELERE FILHO, A. et al. Ecodesign: Métodos e Ferramentas. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Rio de Janeiro – RJ: ENEGEP, 2008.
- HEMEL, C.V.; CRAMER, J. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. **Journal of cleaner Production.** V. 10, p 439-453. Elsevier, 2002.
- JÚNIOR, A. V.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de Gestão Ambiental.** Ed. Senac. São Paulo, 2006.
- MAIMON, D. **Passaporte verde:** gestão ambiental e competitividade. 1.ed. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 1996.
- MOUCO, Johana do Carmo; MACHADO, Fátima Maria; SOARES, Carlos Alberto Pereira. **Sistema de gestão ambiental na construção civil: considerações preliminares.** In: XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1029.pdf>. Acesso em: 29 de set. 2010.
- NASCIMENTO, L. N.; BENZKE, C. S. Ecodesign. In: JÚNIOR, A. V.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de Gestão Ambiental.** Ed. Senac. São Paulo, 2006.
- PENEDA, C.; FRAZÃO, R. **Ecodesign no desenvolvimento dos produtos.** Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia e tecnologia Industrial, 1994.
- RÖDEL, Norma Mercedes. **Contribuição ao estudo do ecodesign na seleção de materiais para construção de residências unifamiliares em ambientes urbanos.** Ministério da Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Dissertação para obtenção de título de mestre em engenharia. Porto Alegre, Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5036/000508912.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 de nov. 2010.
- SOUZA, R. S. **Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas.** REAd – Edição Especial 30 Vol. 8 No. 6, nov-dez 2002.
- WOLFF, D. S.. **Avaliação de Empreendimentos Imobiliários a Partir do Ecodesign: Estudo de Caso – Jurerê Internacional.** Florianópolis, 2004. 104 f. Tese (Mestrado em Engenharia de

Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:
<<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10592.pdf>> Acesso em: 15 set. 2010.
YIN, Robert K. **Estudo de caso : planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001-2004.