

# **O ecodesign como ferramenta de gestão ambiental aplicada ao setor da construção civil: o caso de um condomínio horizontal com proposta sustentável em Campina Grande - PB**

*Ecodesign as an environmental management tool applied to the building sector: the case of a horizontal condominium with a sustainable proposal in Campina Grande-PB*

**Maria de Fátima Martins<sup>1</sup>**

**Verônica Macário de Oliveira<sup>2</sup>**

**Rodolfo Gabriel Souza Ferreira<sup>3</sup>**

**Gesinaldo Ataíde Cândido<sup>4</sup>**

## **Resumo**

Com o aumento das preocupações com as questões ambientais foram criados alguns modelos e ferramentas de gestão ambiental, dentre eles o *ecodesign*, que através de sua teia de estratégias, possibilita incorporar as variáveis ambientais em todas as fases do ciclo de vida dos produtos, desde a sua concepção, escolha de materiais, processo produtivo, utilização, otimização da vida útil e descarte, visando reduzir os impactos ambientais e agregar valor aos produtos. Nesta perspectiva, o presente

---

<sup>1</sup> Professora do Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG-PB/Brasil). Mestre em Engenharia de Produção (PPGEP-UFPB). Doutoranda em Recursos Naturais (PPGRN-UFPB). E-mail: fatimamartins2005@gmail.com. Endereço para correspondência: Rua Maria Aparecida Carneiro, 280, apto 102, Bairro Catolé, 58.104-485. Campina Grande-PB, Brasil, fone: (55) 83-86003833.

<sup>2</sup> Professora do Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia de Produção (PPGEP-UFPB) e Doutoranda em Administração (PROPAD-UFPE).

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Civil (UFCG).

<sup>4</sup> Professor titular do Curso de Administração da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Doutor em Engenharia de Produção (PPGEP-UFPB). Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (PPGRN-UFCG) e do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFPB).

artigo objetiva identificar os aspectos do *ecodesign* no Condomínio horizontal com proposta sustentável “Residencial Espaço Natural” em Campina Grande – PB, a partir da percepção da equipe de elaboração e execução do projeto. Quanto à metodologia, esta pesquisa consiste em estudo de caso, 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) para o setor da construção civil, através da elaboração do instrumento de coleta de dados, aplicado junto à equipe responsável pela elaboração e execução do projeto do condomínio. 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. Os resultados evidenciaram que as estratégias de *ecodesign* são totalmente relevantes para o empreendimento em estudo, porém, sua aplicação ocorre em nível menor, mas com significativa incorporação de tais práticas, o que caracteriza o condomínio com aderência à proposta de ser um espaço que busca respeitar as questões ambientais e reduzir os impactos da construção.

**Palavras-chave:** *Ecodesign*. Gestão Ambiental. Construção Civil. Condomínios.

### **Abstract**

*Considering the increasing concerns with environmental issues, some environmental management tools and models have been created, including ecodesign, which allows to incorporate the environmental questions into all the phases of the product life cycle by means of its web of strategies, which ranges from its conception, choice of materials, production process and its use to the optimization of its usable life and its disposal, in order to reduce the environmental impacts of the products. In this sense, this article aims at identifying aspects of ecodesign in the horizontal condominium with the intending sustainable proposal of being a “Residencial Espaço Natural” in Campina Grande – PB, from the point-of-view of the team responsible for the elaboration and execution of the project. Regarding the method, this research consists of a case study with an exploratory and descriptive approach, based on the adaptation of the Ecodesign Web Strategies proposed by UNEP, as presented by Hamel and Cramer (2002), for the construction industry through the development of the data collection instrument, applied with the team responsible for establishing and implementing the condominium project. The relevance of this work consists of emphasizing the importance of ecodesign as an environmental management tool applied to the construction industry, since the results will enable the design of buildings with less environmental impact in all the phases of their life cycle, which*

*may provide, in turn, a solid contribution to improving sustainability. Thus, the results obtained here showed that the ecodesign strategies are totally relevant to the project under study. Although its implementation occurs at a lower level, there's evidence of significant incorporation of such practices, which characterizes any condominium with adherence to the proposal of being a space which respects and reduces the environmental impacts of the construction.*

**Keywords:** *Ecodesign. Environmental Management. Building Sector. Condominiums.*

## 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. Com essa postura, o setor da construção civil poderá gerar alternativas ambientais relevantes para promover o bom uso e a economia de recursos em todas as fases do ciclo de vida dos produtos gerados, o que mostra a necessidade de identificar os diferentes tipos de impactos no processo produtivo para, assim, adequar as medidas práticas para as atividades de construção e atender às condições legais necessárias da área ambiental.

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 identificar os aspectos do *ecodesign* no Condomínio horizontal, com proposta sustentável “Residencial Espaço Natural” em Campina Grande – PB, a partir da percepção da equipe de elaboração do projeto. Em termos metodológicos, esta pesquisa consiste em um estudo de caso, 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 à equipe responsável pela elaboração e execução do projeto do condomínio horizontal, objeto 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 à 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, tem-se as considerações finais do estudo.

## **A gestão ambiental e os modelos e ferramentas**

A preocupação com a preservação ambiental 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.

Segundo Souza (2002), o que tem ocorrido recentemente é que as dimensões econômicas e mercadológicas das questões ambientais têm se tornado cada vez mais relevantes. Elas têm representado custos e/ou benefícios, limitações e/ou potencialidades, ameaças e/ou oportunidades para as empresas. O autor ressalta que 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.

Conforme explicitado anteriormente, 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, segundo Souza (op. cit.), 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.

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 à 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 Quadro 1 lista alguns e suas respectivas definições:

Segundo os autores, algumas dessas ferramentas ainda são aplicadas de forma limitada pelas organizações, no caso da produção mais limpa, dos sistemas de gestão ambiental, da avaliação de impacto ambiental, da educação ambiental, entre outras. Existem também aquelas ferramentas que já estão sendo incorporadas pelas empresas, como a análise do ciclo de vida, o *ecodesign*, a rotulagem ambiental e o marketing ambiental.

Considerando que o foco do presente trabalho é avaliação dos aspectos de *Ecodesign* presentes em um condomínio com proposta sustentável, a discussão deste artigo se direciona para a ferramenta *ecodesign* como forma de verificar a adequação do condomínio numa proposta de construção ecologicamente correta.

### ***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.



## Quadro 1 – Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental

Modelo/Ferramenta	Definição
Produção mais limpa	É um enfoque preventivo de gestão ambiental, no qual busca produzir com o mínimo impacto, dentro dos atuais limites tecnológicos e econômicos, considerando que resíduos são produtos com valor econômico negativo.
Sistemas de gestão ambiental	É parte do sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais.
Auditorias ambientais	É um processo sistemático, documentado e conduzido, no qual seus resultados são apresentados de forma objetiva, ou seja, suas constatações baseiam-se exclusivamente na comparação de evidências obtidas nos levantamentos com os critérios estabelecidos para a auditoria.
Avaliação de impacto ambiental	Tem como objetivo principal analisar a viabilidade ambiental de novas decisões de investimento, informando a importância das alterações socioambientais decorrentes de um projeto, e as medidas necessárias para evitar, reduzir ou compensar os impactos adversos.
Gerenciamento de risco	Uma prática que propicia um ambiente disciplinado para uma tomada proativa de decisões para avaliar de forma contínua os possíveis riscos, e determinar quais deles seriam os mais importantes.
Ecoeficiência	Busca gerar mais produtos e serviços com menor uso de recursos e diminuição da geração de resíduos e poluentes.
Educação ambiental	É a aprendizagem de como gerenciar e melhorar as relações entre sociedade humana e o ambiente, de modo integrado e sustentável, bem como aprender a empregar novas tecnologias, aumentar a produtividade, evitar desastres ambientais etc.
Gerenciamento de passivos ambientais	Conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos impactos por elas causados, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas para recuperar um uso seguro.
Análise do ciclo de vida	Avalia o desempenho ambiental de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, por meio da identificação de todas as atividades humanas ocorridas no ciclo de vida do produto e pela avaliação dos impactos ambientais potencialmente associados a essas atividades.

**Fonte:** Elaborado própria (2011) com base no trabalho de Vilela Júnior e Demajorovic (2006).

Modelo/Ferramenta	Definição
<i>Ecodesign</i>	É uma ferramenta que permite que as empresas façam uma autoavaliação e definam estratégias para melhorar seu desempenho ambiental, levando em conta todas as etapas do processo produtivo.
Rotulagem ambiental	São declarações que constam nos rótulos – ou, às vezes, nos folhetos e anúncios – de produtos, indicando seus atributos ambientais.
Marketing ambiental	São atividades desenvolvidas para gerar e facilitar quaisquer trocas, com a intenção de satisfazer os desejos e necessidades dos consumidores, com um mínimo impacto negativo sobre o meio ambiente.

**Fonte:** Elaborado própria (2011) com base no trabalho de Vilela Júnior e Demajorovic (2006).

Wolff (2004) enfatiza que, a partir dos anos 90, começaram a surgir novas concepções de projetos. Dentre elas, surgiu uma abordagem para facilitar o projeto do produto denominada *Design for X (DfX)*, onde o “X” é uma variável que representa o objetivo do projeto. Essa abordagem pode assumir diferentes formas, como por exemplo: *DfA (Design for Assembly)*, voltado para a montagem; *DfD (Design for Disassembly)*, com foco na desmontagem; *DfR (Design for Recycling)*, direcionado para a reciclagem; ou *DfE (Design for Environment)*, que consiste em projeto para o meio ambiente.

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*, como modelo de gestão ambiental, proporciona à empresa uma forma de realizar inovações sistematicamente, de modo que busca sempre eliminar os problemas antecipadamente.

Além do mais, pode se desdobrar de diferentes formas, dependendo dos objetivos que se deseja alcançar, como: aumento da quantidade de material reciclado no produto, redução do consumo de energia para o cliente, facilidade de manutenção e oferecer condições de separação de materiais após o uso (BARBIERI 2007).

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 (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; FRAZÃO, 1994; NASCIMENTO; 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 contribuam para uma avaliação das práticas empresariais frente às questões ambientais, como também para possibilitar uma melhoria no desempenho ambiental dos produtos. O PNUMA enveredou esforços nesse sentido e desenvolveu a denominada Teia das Estratégias de *Ecodesign* (Figura 1).

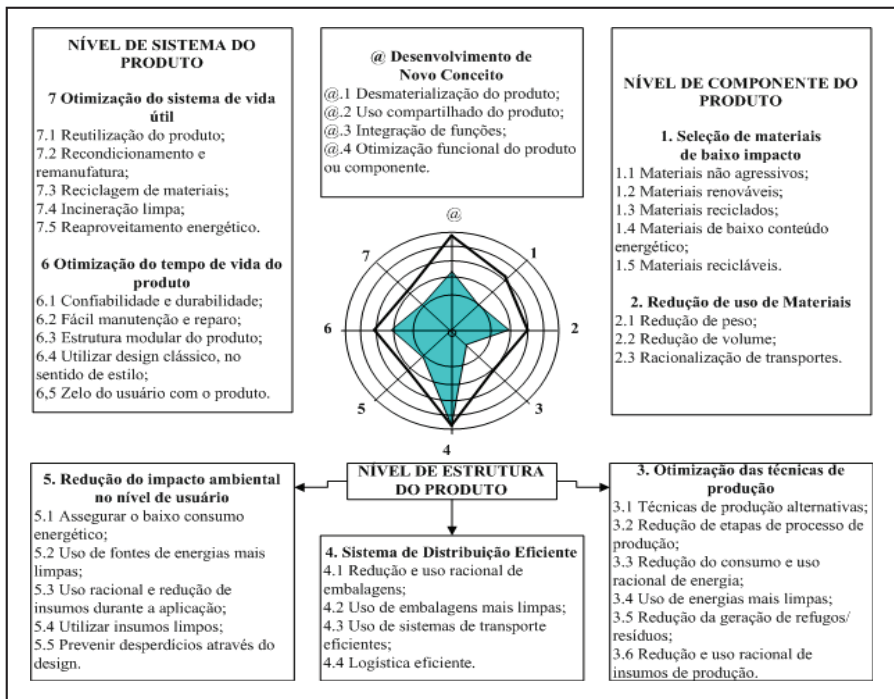


Figura 1 – Teia das Estratégias do Ecodesign

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 à 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.

## **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. Ceotto (2008) cita alguns dos impactos desse setor ao meio ambiente, a saber: 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 CO<sub>2</sub> emitido no Brasil, sendo 6% somente na descarbonatação do calcáreo. Assim como o cimento, a maioria dos insumos usados pela construção é produzido com alto consumo de energia e grande liberação de CO<sub>2</sub>.

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. Para atender a essa demanda por imóveis ecologicamente corretos, os empresários do ramo da construção civil vêm investindo cada dia mais na construção sustentável, que visa minimizar os efeitos nocivos causados por esta atividade ao meio ambiente.

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.

Segundo Furtado (2010), 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 infraestrutura de serviços.

Para Mouco, Machado e Soares (2006, p. 7), “o ciclo de vida das construções compreende 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.

## **Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa foi concebida com a intenção de se obter um melhor entendimento sobre o nível de aplicação e relevância das estratégias de *ecodesign* aplicadas ao setor de construção civil. Sendo assim, buscou-

se identificar os aspectos do *ecodesign* no Condomínio horizontal com proposta sustentável, com nome fictício “Residencial Espaço Natural”, em Campina Grande – PB, cujas informações foram obtidas segundo a percepção da equipe de elaboração e execução do empreendimento imobiliário. Assim, definiu-se que a forma mais adequada para a condução desta pesquisa é o Estudo de Caso.

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 do condomínio investigado, delimitando interligações entre as variáveis pesquisadas e as estratégias de *ecodesign*, definindo suas naturezas e implicações. A unidade de análise deste estudo foi o condomínio horizontal Residencial Espaço Natural em Campina Grande – PB, uma vez que este é um empreendimento da construção civil que está sendo construído a partir de uma proposta sustentável e que, dependendo do nível de incorporação dos aspectos ambientais em seu projeto, pode minimizar os impactos ao meio ambiente.

O instrumento de coleta de dados foi elaborado e utilizado para obter as informações primárias, a partir de uma adaptação da Teia das Estratégias do *Ecodesign* para o setor de construção civil. O instrumento é composto por 8 (oito) estratégias principais, agrupadas em 34 (trinta e quatro) variáveis, conforme Figura 3, com o objetivo de investigar o nível de aplicação e relevância de cada estratégia no Condomínio em questão, a partir de um conjunto de afirmativas elaboradas para atender aos propósitos de cada estratégia para a realidade dos condomínios horizontais, com atribuição de notas com variação de 0 (zero) a 10 (dez), conforme Quadro 2.



## Quadro 2 – Estratégias e dimensões do *ecodesign* para a construção civil.

ESTRATÉGIAS	VARIÁVEIS
0 – Desenvolvimento de novo conceito	Desmaterialização; uso compartilhado; integração de funções e otimização funcional
1 – Seleção de materiais de baixo impacto	Materiais não agressivos; materiais renováveis; materiais reciclados; materiais de baixo conteúdo energético; materiais recicláveis
2 – Redução de uso de materiais	Redução de peso; redução de volume; racionalização de transportes
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 limpas; redução da geração de refugos/resíduos; redução e uso racional de insumos de produção
4 – Sistema de distribuição eficiente	Redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento
5 – Redução do impacto ambiental no nível de 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 <i>design</i>
6 – Otimização do tempo de vida do produto	Confiabilidade e durabilidade; Fácil manutenção e reparo; estrutura modular do produto; utilizar <i>design</i> clássico; zelo do usuário com o produto
7 – Otimização do sistema de vida útil	Reutilização do produto; recondicionamento e remanufatura, reciclagem de materiais; incineração limpa; reaproveitamento energético

Fonte: Elaborado com base na Teia das Estratégias.

Foi possível analisar a contribuição de cada variável para as estratégias correspondentes, em função das notas dadas pela equipe entrevistada para cada variável, encontrando a média para cada estratégia e uma média geral que inclui todas as estratégias, seja em relação à sua relevância e aplicação, considerando a contribuição das estratégias de *ecodesign* para o empreendimento estudado.

A partir disso foi classificando o nível de utilização e da relevância das estratégias de *ecodesign* para o empreendimento, de acordo com o padrão de resposta para cada variável analisada, onde utilizou-se um conjunto de variáveis linguísticas relacionadas às variáveis numéricas para classificar nenhuma, pouca, muita ou total **aplicação** e nenhuma, pouca, muita e total **relevância**, onde: **nenhuma** corresponde à nota (0); **pouca** para as notas (1-5); **muita** para as notas (6-9); e **total** para a nota (10). Para uma melhor caracterização das respostas foi utilizado um conjunto de cores, conforme Quadro 3.

**Quadro 3** – Representação de cada cor, de acordo com o nível de aplicação e relevância

Notas	Aplicação	Relevância	Representação
0,0	Nenhuma	Nenhuma	
1,0 - 5,0	Pouca	Pouca	
6,0 - 9,0	Muita	Muita	
10,0	Total	Total	

Fonte: Elaboração própria, 2011.

A partir de tal classificação foi possível verificar a contribuição de cada variável para as estratégias correspondentes, onde a cor vermelha indica “nenhuma aplicação/nenhuma relevância”, a cor laranja representa “pouca aplicação/pouca relevância”, a cor verde claro representa “muita aplicação/muita relevância”, e verde escuro para “total aplicação/total relevância”.

## Apresentação e Análise dos Resultados

### Caracterização do Condomínio Espaço Natural

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 m<sup>2</sup> de área verde e de lago e 10.000 m<sup>2</sup> 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 à 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. Em termos de infraestrutura e segurança: portal de entrada com guarita e câmara 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.

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.

### **Estratégias do Ecodesign no Residencial Espaço Natural**

A partir da entrevista realizada com a equipe responsável pelo Condomínio pesquisado, 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 relevância das estratégias de *ecodesign* e sua aplicação ao Residencial Espaço Natural.

**Tabela 1** – Estratégias de *ecodesign* no Condomínio Residencial Espaço Natural

ESTRATÉGIAS	VARIÁVEIS	APLICAÇÃO		RELEVÂNCIA	
		Nota	Classificação	Nota	Classificação
<b>0 - Desenvolvimento de novo conceito</b>	Desmaterialização	6,0		10,0	
	Uso compartilhado	10,0		10,0	
	Integração de funções	8,0		10,0	
	Otimização funcional	10,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 0</b>	<b>8,5</b>		<b>10,0</b>	
<b>1 - Seleção de Materiais de baixo impacto</b>	Materiais não agressivos	10,0		10,0	
	Materiais renováveis	7,0		10,0	
	Materiais reciclados	8,0		10,0	
	Materiais de baixo conteúdo energético	0,0		10,0	
	Materiais recicláveis	10,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 1</b>	<b>7,0</b>		<b>10,0</b>	
<b>2 - Redução do uso de materiais</b>	Redução de peso	7,0		10,0	
	Redução de volume	10,0		10,0	
	Racionalização de transportes	10,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 2</b>	<b>9,0</b>		<b>10,0</b>	
<b>3 - Otimização das técnicas de produção</b>	Técnicas de produção alternativas	7,0		10,0	
	Redução de etapas de processos de produção	10,0		10,0	
	Redução do consumo e uso racional de energia	0,0		10,0	
	Uso de energias mais limpa	0,0		10,0	
	Redução da geração de refugos/resíduos	5,0		10,0	
	Redução e uso racional de insumos de produção	5,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 3</b>	<b>4,5</b>		<b>10,0</b>	

<b>4 - Sistema de distribuição eficiente</b>	Redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento	0,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 4</b>	<b>0,0</b>		<b>10,0</b>	
<b>5 - Redução de impacto ambiental no nível de usuário</b>	Assegurar o baixo consumo energético	10,0		10,0	
	Uso de fontes de energias mais limpas	7,0		10,0	
	Uso racional e redução de insumos durante a aplicação	10,0		10,0	
	Coleta e seleção de refugos/resíduos	10,0		10,0	
	Prevenir desperdícios através do design	6,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 5</b>	<b>8,6</b>		<b>10,0</b>	
<b>6 - Otimização do tempo de vida do produto</b>	Confiabilidade e durabilidade	10,0		10,0	
	Fácil manutenção e reparo	10,0		10,0	
	Estrutura modular do produto	4,0		10,0	
	Utilizar <i>design</i> clássico	10,0		10,0	
	Zelo do usuário com o produto	10,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 6</b>	<b>8,8</b>		<b>10,0</b>	
<b>7 - Otimização do sistema de vida útil</b>	Reutilização do produto	10,0		10,0	
	Recondicionamento e remanufatura	10,0		10,0	
	Reciclagem de materiais	10,0		10,0	
	Incineração limpa	10,0		10,0	
	Reaproveitamento energético	10,0		10,0	
	<b>Média da estratégia 7</b>	<b>10,0</b>		<b>10,0</b>	
<b>Média Geral</b>		<b>7,05</b>		<b>10,0</b>	

**Fonte:** Pesquisa própria (2011).

**Legenda:** Nenhuma (0) vermelha; média (1-5) laranja; muita (6-9) verde claro; total (10,0) verde escuro.

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 considerou que todas as variáveis que compõem a estratégia são totalmente relevantes. Para a aplicação no condomínio, foi atribuído nota 6 (seis) para a variável desmaterialização, o que revela que na concepção do projeto 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.

As variáveis de uso compartilhado, integração de funções e otimização funcional, obtiveram as respectivas notas de aplicação 10 (dez), 8 (oito) e 10 (dez). Esses resultados demonstram que o condomínio foi projetado para ser utilizado 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 à durabilidade, segurança e conforto, entre outros, além do projeto considerar os impactos ambientais decorrentes de sua construção. No condomínio em estudo, uma função integrada presente no projeto é 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 foi 8,5 (oito e meio), o que representa um nível elevado de aplicação (muita) ao condomínio em estudo, uma vez que o projeto contempla alternativas que visam à minimização

dos impactos ambientais. Na concepção da equipe de elaboração e execução do projeto, a construção do condomínio está ocorrendo 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 influencia diretamente na sua durabilidade, de modo que deve-se optar por materiais ecologicamente adequados e economicamente viáveis. A relevância dessa estratégia é ressaltada pela equipe do projeto, quando atribui nota 10,0 a todas as variáveis. Quanto à aplicação, foram atribuídas notas 10 (dez) evidenciando total aplicação desses aspectos para as variáveis: utilização de materiais não agressivos, tais como *adobe* ou *super adobe* e a utilização de materiais recicláveis, como blocos e pavimentos, pois caso haja a necessidade de reforma, substituição ou demolição, seria possível reciclar os resíduos gerados nesse processo. A equipe entrevistada evidenciou muita aplicação, através da nota 7 (sete) para a utilização de materiais renováveis, onde a energia solar será utilizada no empreendimento e, quanto a utilização de materiais reciclados, a nota foi 8 (oito), cujo uso ocorrerá desde que não comprometa a qualidade do produto. Segundo os entrevistados, o empreendimento não prevê o uso de materiais de baixo conteúdo energético. Ao considerar os dados apresentados, constata-se que a estratégia 1 é muito aplicada obtendo 7 (sete), mesmo assim, pode-se afirmar que o projeto do condomínio prevê 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. Para as variáveis de redução de volume e racionalização de transporte foram atribuídas nota 10 (dez) evidenciando total aplicabilidade, 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 nota 7 (sete), caracterizando a utilização parcial de materiais leves na construção. O nível de aplicação da estratégia 2 foi classificado como muita, mediante

a nota 9 (nove), 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 à construção do condomínio, as quais obtiveram nota 0 (zero). Para a variável técnicas de produção alternativas foi atribuída nota 7 (sete), 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 resíduos e a redução e uso racional de insumos de produção alcançaram nota de aplicação 5 (cinco), revelando que a empresa responsável pela construção do condomínio utiliza materiais fabricados a partir de técnicas que permitam reduzir a geração de resíduos na fonte, mas os entrevistados foram enfáticos ao afirmar que isto só ocorre se os materiais possuem qualidade e durabilidade. A variável redução das etapas do processo de produção foi a única no escopo da estratégia 3 que obteve a nota 10 (dez) com total aplicação, onde a equipe entrevistada assinala 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. Nesse sentido, pode-se verificar que a média 4,5 (quatro e meio) revela um nível pouco de aplicação de técnicas de otimização da produção no condomínio, principalmente no que se refere às variáveis de energia utilizadas na construção.

A **estratégia 4**, denominada **Sistema de Distribuição Eficiente**, está relacionada com o sistema de transporte eficiente e que cause



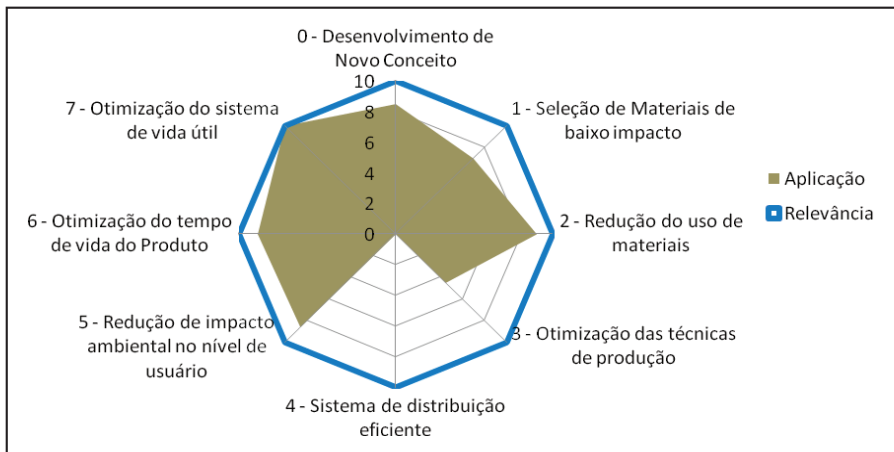
menos impacto ao meio ambiente na hora de transportar o produto da fábrica ao distribuidor ou consumidor. No caso da construção civil, como não é possível fazer o transporte do produto, assim a estratégia 4 refere-se à variável redução e uso racional de material de divulgação do empreendimento. Os entrevistados atribuíram nota 0 (zero), 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, foram atribuídas nota 10 (dez), evidenciando total 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 seja 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 nota 7 (sete), evidenciando muita aplicação, considerando que o condomínio disponibilizará gerador eólico, e para a prevenção de desperdícios através do design atribuiu-se nota 6 (seis), destacando que o projeto do condomínio inclui um sistema de captação de água, a qual será transferida para o lago e um córrego próximo. Com base nesses resultados, a média obtida para a estratégia 5 foi 8,6 (oito vírgula seis), permitindo inferir que o condomínio em estudo foi projetado 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, as seguintes variáveis obtiveram nota 10 (dez) com total 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 nota 4 (quatro), considerando o uso de ferragens pré-prontas que simplificam o processo de construção. A média de aplicação da estratégia 6 foi de 8,8 (oito vírgula oito), 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 nota 10 (dez), evidenciando total relevância e aplicação no condomínio, 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.

Por fim, fazendo uma síntese dos resultados, a equipe entrevistada considerou que todas as variáveis investigadas, dentro de cada estratégia, possuem total relevância no sentido da necessidade de incorporação de práticas ambientais adequadas na construção civil, considerando todo o ciclo de vida dos empreendimentos, apesar de algumas das estratégias de *ecodesign* não serem 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. Além da estratégia 3 relacionada à otimização das técnicas de produção, que evidenciou uma nota que caracteriza média aplicação de tais técnicas no condomínio. Com base nos resultados apresentados, a Figura 5 mostra a teia das estratégias organizadas em um biograma que evidencia a relevância e a aplicação das estratégias no condomínio.



**Figura 2** – Teia das estratégias de *ecodesign* do Condomínio “Residencial Espaço Natural”  
**Fonte:** Dados da Pesquisa, 2011.

Diante dos resultados e análise de todas as estratégias, a média geral, considerando todas as estratégias de *ecodesign*, foi de 10,0 para a relevância e 7,05 para a aplicação do condomínio “Residencial Espaço Natural”, o que evidencia que as estratégias são totalmente relevantes para o empreendimento e que foram muito aplicadas (exceto as estratégias 3 e 4), aspectos que caracterizam o condomínio em estudo com aderência à proposta de ser um espaço que respeita as questões ambientais na concepção e construção do empreendimento.

## 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 investigar quais aspectos de *ecodesign* estão sendo aplicados na construção de Condomínio Horizontal “Residencial Espaço Natural” na cidade de Campina Grande – PB.

De acordo com a percepção da equipe responsável pela elaboração e execução do projeto do condomínio, objeto deste estudo, os resultados evidenciaram que as estratégias de *ecodesign* são totalmente relevantes para o projeto do empreendimento, porém sua aplicação ocorre em nível

menor, mas com significativa incorporação de tais práticas, onde foi possível constatar que a estratégia 7 (otimização do sistema de vida útil) como totalmente aplicada, as estratégias 0 (desenvolvimento de novo conceito), 1 (seleção de materiais de baixo impacto), 2 (redução do uso de materiais), 5 (redução de impacto ambiental no nível de usuário) e 6 (otimização do tempo de vida do produto) com muita aplicação, enquanto a estratégia 3 (otimização das técnicas de produção) apresentou pouca aplicação e a estratégia 4 (sistema de distribuição eficiente) com nenhuma aplicação. Na média geral, que inclui a média de todas as estratégias, o *ecodesign* foi classificado como muito aplicado, aspectos que caracterizam o condomínio em estudo com aderência a proposta de ser um espaço que respeita as questões ambientais na concepção e construção do empreendimento para causar o mínimo de impacto ambiental.

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 das cidades, 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.

## 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. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009, São Paulo. *Anais...* São Paulo: SIMPOI, 2009. 1 CD-ROM.
- BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BARBOSA, L. A. G.; AGOSTINHO, D. L.; RIBEIRO, L. C. L. J. A realidade das edificações ecologicamente corretas no Brasil. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 4., 2008, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF: ENANPPAS, 2008. 1 CD-ROM.
- CEOTTO, L. H. A construção civil e o meio ambiente. *Notícias da Construção*, São Paulo, São Paulo, ed. 51 2008. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secoes.asp?subcateg=74&categ=16>>. Acesso em: 20 dez. 2010.
- CERDAN, C. et al. Proposal for new quantitative eco-design indicators: a first case study. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 17, p. 1638-1643, 2009.
- DEMAJOROVIC, J.; VILELA JÚNIOR, A. *Modelos e ferramentas de gestão ambiental*. São Paulo: Ed. SENAC, 2006.
- 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, n. 3, p. 197-205, 2002.

FURTADO, J. 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: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. 1 CD-ROM.

HEMEL, C. V.; CRAMER, J. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v. 10, p. 439-453, 2002.

MAIMON, D. *Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MOUCO, J. C.; MACHADO, F. M.; SOARES, C. A. P. Sistema de gestão ambiental na construção civil: considerações preliminares. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006. Bauru, SP. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/1029.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1029.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2010.

PENEDA, C.; FRAZÃO, R. *Ecodesign no desenvolvimento dos produtos*. Lisboa: Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, 1994.

RÖDEL, N. M. *Contribuição ao estudo do ecodesign na seleção de materiais para construção de residências unifamiliares em ambientes urbanos*. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5036/000508912.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

SOUZA, R. S. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. *REAd*, v. 8 n. 6, nov./dez. 2002. Edição especial. Disponível em: <<http://www.read.ea.ufrgs.br>>. Acesso em: 12 set. 2011.

VILELA JÚNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. Modelos e ferramentas de gestão ambiental. São Paulo: Ed. SENAC, 2006.

WOLFF, D. S. *Avaliação de empreendimentos imobiliários a partir do ecodesign*: estudo de caso: Jurerê Internacional. 2004. 104 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/10592.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2010.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**Recebido em:** 9/2/2011.

**Aprovado para publicação em:** 19/4/2011.