

PRISCYLLA XAVIER NUNES COSTA

APLICAÇÃO PRÁTICA DE PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE EM
EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA/GO - ESTUDO DE
CASO.

CURITIBA

2012

PRISCYLLA XAVIER NUNES COSTA

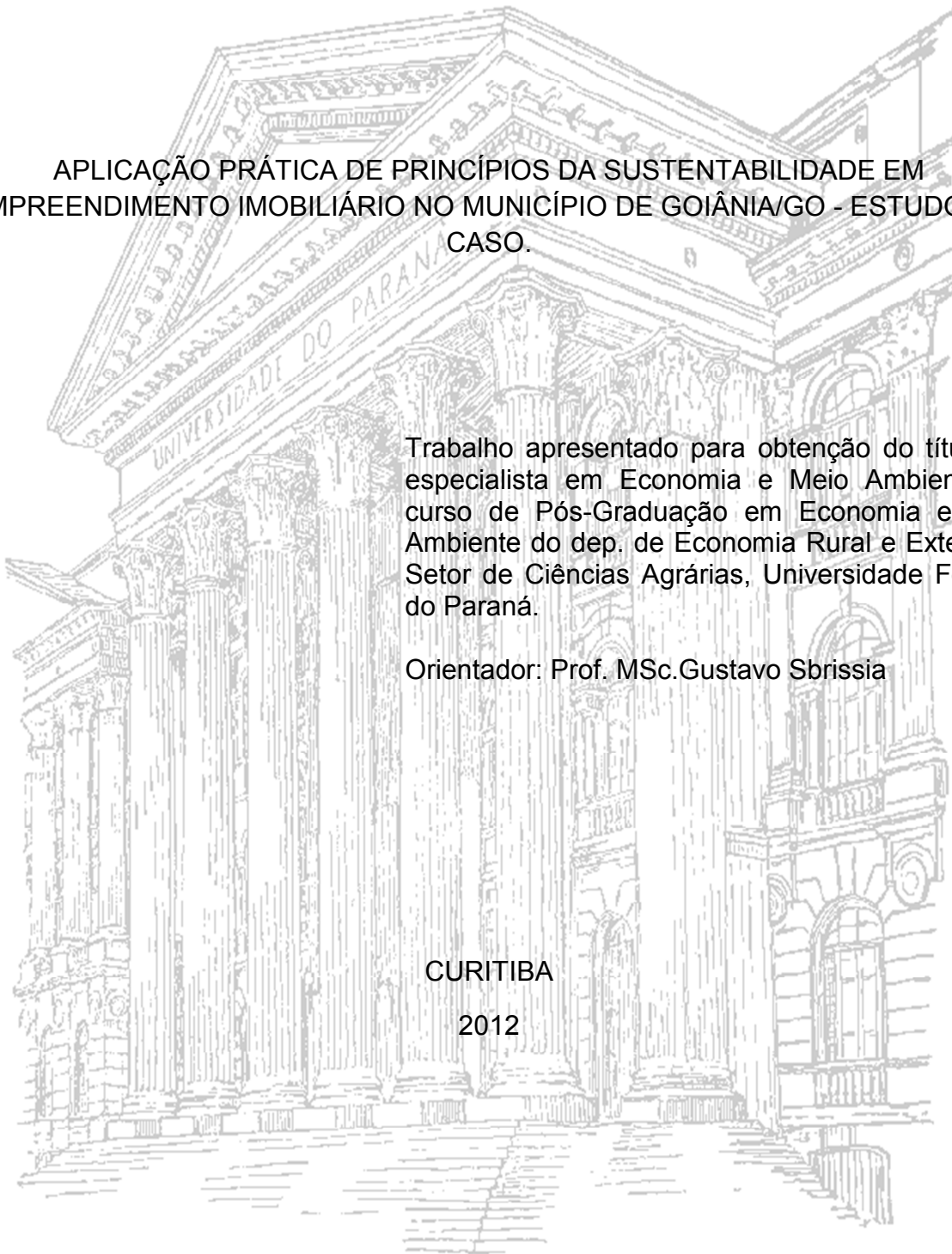
APLICAÇÃO PRÁTICA DE PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE EM
EMPREENDEDIMENTO IMOBILIÁRIO NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA/GO - ESTUDO DE
CASO.

Trabalho apresentado para obtenção do título de
especialista em Economia e Meio Ambiente no
curso de Pós-Graduação em Economia e Meio
Ambiente do dep. de Economia Rural e Extensão,
Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal
do Paraná.

Orientador: Prof. MSc.Gustavo Sbrissia

CURITIBA

2012



RESUMO

A sustentabilidade pode ser entendida como uma maneira de suprir as necessidades da atual geração, sem afetar as condições das próximas gerações de suprirem as suas, ou seja, atender às necessidades do presente, sem comprometer as necessidades futuras. Uma edificação sustentável é aquela que identifica os impactos que causa ao meio ambiente e à saúde humana, amenizando-os por meio das tecnologias disponíveis. É uma edificação que consome menos energia, água e outros recursos naturais, leva em consideração os produtos utilizados, recicla e reaproveita os materiais. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a aplicação prática de princípios de sustentabilidade em um empreendimento residencial, por meio de Revisão Bibliográfica e Estudo de Caso. O Estudo de Caso foi realizado por meio de análise de documentos, visitas a obra e entrevista com coordenadores da construtora. Conclui-se que o empreendimento analisado foi concebido por uma equipe multidisciplinar e contempla todos os aspectos da obra, envolvendo o trabalho da construtora até um ano após a entrega do empreendimento por meio de processos educacionais e contempla além dos aspectos ambientais, aspectos sociais e econômicos. A obra considera todos os requisitos da construção sustentável que existem no mercado imobiliário, e outros que até então não tinham sido pensados, humanizando ainda mais o conceito de condomínios sustentáveis.

Palavras Chave: construção civil, edificação sustentável, meio ambiente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 Justificativa	4
2. OBJETIVO GERAL	7
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. MARCO TEÓRICO	7
4.1 Desenvolvimento Sustentável	7
4.2 Critérios e Métodos de Avaliação da Sustentabilidade na Construção Civil	12
5. METODOLOGIA	16
5.1 Materiais e Métodos	16
6. RESULTADOS	17
6.1 Qualidade Urbana	22
6.2 Projeto e Conforto.....	23
6.3 Eficiência Energética.....	28
6.4 Conservação de Recursos Materiais	31
6.5 Gestão da Água	35
6.6 Práticas Sociais	38
6.7 Sugestões de Melhoria	47
7. CONCLUSÃO	50
8. GLOSSÁRIO	52
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em sustentabilidade, pode-se dizer que a construção civil é um dos segmentos que mais gera impactos ambientais e sociais. Utiliza enormes quantidades de recursos naturais (energia, água, materiais e do solo), e produz grandes quantidades de resíduos, muitos deles altamente tóxicos, que na maioria das vezes não são controlados e muito menos reciclados.

O presente trabalho pretende apresentar uma abordagem sobre o tema Sustentabilidade na Construção Civil por meio de um caso real, pois as características de uma construção sustentável interferem diretamente na relação do homem com o meio-ambiente com questões que podem ser minimizadas quando se resolve investir em um planejamento adequado.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a aplicação prática de princípios de sustentabilidade em um empreendimento imobiliário no Município de Goiânia/GO.

O setor de Construção Civil vive um período de grande abundância econômica. Desde 2007, engajado ao crescimento econômico, o setor se expandiu e gerou milhares de novos empregos com carteira assinada. É inegável o impacto deste setor na economia e sociedade, no entanto, há que se destacar também sua atuação no meio ambiente, onde é responsável por 41% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos e 40% da energia consumida no mundo, conforme números obtidos pelo Grupo Santander (2009).

De acordo com o artigo: Durabilidade e Sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira (apud John, Agopyan & Sjöström, 2001), o setor é também responsável pelo consumo de parte significativa de energia, água e pela geração de poluentes. Exemplificando, somente a decomposição

do cal durante a produção de clínquer de cimento Portland é responsável por aproximadamente 3% do CO₂ gerado mundialmente.

O mercado da construção civil também é visto como um dos mais conservadores e resistentes a mudanças devido a demora na absorção de inovações tecnológicas e resistência na alteração de seus processos, porém nos últimos anos este mercado tem percebido a necessidade de se adaptar à novas realidades, que inclui a escassez de recursos naturais, mudanças climáticas, crises sociais, valorização de produtos ecologicamente corretos e necessidade de minimizar os impactos ambientais.

De acordo com Green Building Council Brasil (GBC Brasil, 2012), o Brasil ocupa a quarta colocação do mundo em números de construções ecologicamente corretas. O número de empresas que buscam a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), sistema de orientação e certificação ambiental não para de crescer. O Brasil já tem 63 construções certificadas e mais 511 em processo de certificação. As certificações colaboram minimizando os impactos ambientais por meio da utilização consciente dos recursos naturais, trazendo diversos benefícios.

Este trabalho busca identificar princípios e conceitos de Sustentabilidade em um projeto de empresa do setor da construção civil e sistemas de avaliação e certificação existentes, bem como oportunidades de melhorias visando aumentar o índice de sustentabilidade do empreendimento estudado.

1.1 Justificativa

A sustentabilidade já é um dos principais motores da inovação tecnológica em todos os setores, inclusive na construção civil. O conceito de Construção Sustentável vem ganhando grande importância em todo o mundo em função dos enormes benefícios que ele oferece.

Manfredi (2012) definiu construção sustentável, como um conceito além da utilização de materiais ecologicamente corretos, mas também um conceito amplo que inclui os aspectos ambientais, econômicos, sociais e culturais e deve ser uma construção ambientalmente correta, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente adequada e aceita.

As políticas de desenvolvimento sustentável criaram novos conceitos como, por exemplo: responsabilidade social empresarial, análise do ciclo de vida, mudanças climáticas, que tem implicações práticas em toda e qualquer atividade. Seu impacto na vida pessoal e nos negócios deve se aprofundar cada vez mais nos próximos anos, com novas leis e regulamentos, e com a materialização progressiva dos efeitos da crise ambiental e econômica.

Muitas empresas e investidores buscam empreendimentos socialmente responsáveis e sustentáveis para aplicar recursos, pois consideram que estes geram valor aos acionistas no longo prazo por estarem mais preparadas para enfrentarem riscos econômicos, sociais e ambientais. Este incremento da competitividade associada ao investimento em sustentabilidade pode ser visto também na BM&FBovespa (Bolsa de Valores de São Paulo), onde existe um índice de ações que é referencial para os investimentos socialmente responsáveis, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). Segundo a BM&FBovespa (2007), o ISE “tem por objetivo refletir o retorno de uma carteira composta por ações de empresas com reconhecido comprometimento com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial, e também atuar como promotor das boas práticas no meio empresarial brasileiro”.

Em números gerais, a construção civil mundial demanda 40% da energia e um terço dos recursos naturais; emite um terço dos gases de efeito estufa; consome 12% da água potável e produz 40% dos resíduos sólidos urbanos. No viés social e econômico, contrata mundialmente 10% da mão de

obra e o conjunto das atividades de construção movimenta 10% do PIB global (UNEP, 2009).

Devido a este grande impacto ambiental, o setor da construção civil tem um papel fundamental no alcance de uma sociedade sustentável.

Segundo a organização não governamental Green Building Council Brasil (2012), o Brasil é o quinto no ranking mundial de construções verdes com 31 prédios certificados e 299 em processo de certificação, atrás apenas dos Estados Unidos, Emirados Árabes Unidos, Índia, Canadá e China.

Para receber a certificação, o empreendimento deve atender a pré-requisitos e recomendações que avaliam o tipo de terreno, a localização, a infraestrutura local, o uso racional de água, a eficiência energética, a qualidade do ar interno, a reciclagem e diversas outras medidas que garantam eficiência operacional ao usuário e preservação do meio ambiente, antes, durante e após a obra. Todos estes critérios começam a impulsionar e a transformar o mercado da construção civil e têm se tornado uma importante ferramenta educacional e de comunicação com o consumidor, além de criar parâmetros de qualidade para o mercado.

Neste contexto, é importante analisar iniciativas que promovam a sustentabilidade na construção civil, seus indicadores e mecanismos de avaliação dos resultados promovidos.

Este trabalho visa apresentar uma abordagem sobre o tema Sustentabilidade na construção civil com um caso real, identificando conceitos de sustentabilidade consolidados na prática de ações relacionadas as dimensões ambiental, social e econômica e analisando as estratégias sustentáveis aplicadas desde de sua construção até a entrega das chaves e capacitação dos moradores para darem continuidade as boas práticas de sustentabilidade no dia a dia do condomínio.

2. OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação prática de princípios de sustentabilidade em um empreendimento imobiliário no Município de Goiânia/GO.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O trabalho tem como objetivos específicos:

1. Identificar princípios e conceitos de Sustentabilidade na Construção Civil e sistemas de avaliação e certificação existentes.
2. Identificar oportunidades de melhorias visando aumentar o índice de sustentabilidade do empreendimento estudado.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Desenvolvimento Sustentável

Segundo Izumi (2002) apud Csillag (2007), a evolução de preocupações originadas na década de 70 com a crise energética deu origem ao termo desenvolvimento sustentável, naquela época já havia uma preocupação com a excessiva exploração do meio ambiente pelo homem. O foco do discurso estava centrado única e exclusivamente no aspecto energético, foi quando se percebeu que o crescimento mundial e econômico era limitado pela disponibilidade de recursos ambientais. Desta forma, o foco foi se expandido, e na década de 1980 passou a englobar as preocupações com resíduos. Na década de 1990 tornaram-se evidentes os problemas ambientais decorrentes da emissão de dióxido de carbono na atmosfera e

outros gases que contribuem para o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa.

Seguem abaixo alguns marcos de extrema importância para a construção e evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com a United Nation General Assembly (1987), a World Commission on Environment and Development, conhecida como Comissão de Brundtland gerou o relatório chamado de Nosso Futuro Comum em que se define desenvolvimento sustentável como:

“Desenvolvimento Sustentável é o desenvolvimento econômico e social que atenda às necessidades da geração atual sem comprometer a habilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (NSSD 2007 apud CSILLAG 2003).

Segundo Silva (2003), a busca de equilíbrio entre o que é socialmente desejável, economicamente viável e ecologicamente sustentável é usualmente descrito em função do chamado “triple bottom line”, que congrega as dimensões ambiental, social, e econômica do desenvolvimento sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável gerado pela United Nation General Assembly (1987), estabeleceu um parâmetro em que todos os outros conceitos se basearam, e uma série de medidas que devem ser tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável.

Dentre elas podemos citar: a limitação do crescimento populacional; a garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) em longo prazo; a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis; o aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas; o controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades

menores e o atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Em âmbito internacional, as metas propostas foram: a adoção da estratégia de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento (órgãos e instituições internacionais de financiamento); a proteção dos ecossistemas supranacionais como a Antártica, oceanos, pela comunidade internacional, etc; o banimento das guerras e a implantação de um programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU).

De acordo com a United Nation General Assembly (1987), outras medidas para a implantação de um programa minimamente adequado de desenvolvimento sustentável são: o uso de novos materiais na construção; a reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais; o aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica; a reciclagem de materiais reaproveitáveis; o consumo racional de água e de alimentos e a redução do uso de produtos químicos prejudiciais à saúde na produção de alimentos.

Outro marco importante foi a ECO-92 em 1992, que surgiu como resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Neste evento foi realizada a declaração do Rio sobre o meio ambiente, chamada de Agenda 21. A partir daí as metas de desenvolvimento sustentável ganharam reconhecimento mundial.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2004), a Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.

Atualmente, a Agenda 21 é o documento de maior alcance e mais abrangente no que se refere às questões ambientais. Define vinte e sete

princípios, onde estão presentes o direito ao desenvolvimento sustentável, atendendo equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente, além de recomendações de erradicar a pobreza, solucionar problemas na educação, de habitação, dentre outros.

Segundo Corrêa (2009), a Declaração de Estocolmo, realizada na primeira Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o Ambiente Humanos (United Nations Conference on the Human Environment) em 1972, elaborou vinte e seis “princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano”. No entanto, a relação desenvolvimento versus preservação ambiental ficou bastante ambígua conforme pode ser observado no Princípio 11, que diz:

As políticas ambientais de todos os Estados deveriam estar encaminhadas para aumentar o potencial de crescimento atual ou futuro dos países em desenvolvimento e não deveriam restringir esse potencial nem colocar obstáculos à conquista de melhores condições de vida para todos. Os Estados e as organizações internacionais deveriam tomar disposições pertinentes, com vistas a chegar a um acordo para se poder enfrentar as consequências econômicas que poderiam resultar da aplicação de medidas ambientais nos planos nacionais e internacionais.

O IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (2007) relata que devemos agir com urgência para evitarmos as mudanças climáticas. Diz que as concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram bastante em consequência das atividades humanas desde 1750 e agora ultrapassam em muito os valores pré-industriais determinados com base em testemunhos de gelo de milhares de anos.

De acordo com o jornal Gazeta do Povo (2011) a Organização das Nações Unidas estabeleceu as seguintes dimensões para uma atuação sustentável:

- Dimensão Social: Que compreende o respeito à diversidade, empoderamento de grupos populacionais anteriormente

excluídos socialmente, incentivo à resolução pacífica de conflitos e convivência saudável na família e sociedade.

- Dimensão Econômica – Que diz respeito ao equacionamento dos recursos naturais investidos na produção de bens e serviços visando a sustentabilidade econômica, a justiça no acesso ao sustento familiar e pessoal e economia solidária e responsável.
- Dimensão Ecológica – Que analisa a relação do homem com a natureza, verificando formas de mitigar ou acabar com o impacto decorrente da relação e repensar as estruturas e iniciativas que reforcem e representem a mútua dependência.
- Visão de Mundo – Também vista como visão holística, faz referência à relação do homem consigo mesmo, a espiritualidade que mantém as relações que estabelece com outros seres vivos, demonstrando a ética e a responsabilidade que deve existir nas ações.

Todas estas dimensões juntas formam um modelo de desenvolvimento equilibrado e responsável pela melhoria na qualidade de vida da população, bem como na diminuição da desigualdade social, na equidade da distribuição de renda e inclusão social. Um conjunto de medidas políticas que visem incorporar preocupações e conceitos de sustentabilidade são necessárias, e no aspecto político o desenvolvimento sustentável representam a evolução da democracia representativa, por meio do fortalecimento da cidadania com a efetiva participação popular.

Outro aspecto interessante a ser citado é o cultural, por meio do fomento e respeito às diferentes manifestações culturais. A diversidade cultural é tão necessária para a humanidade como a biodiversidade é para a natureza, uma vez que é através da cultura que as pessoas alcançam a almejada satisfação intelectual, emocional, moral e espiritual (Cunha, 2012).

De acordo com Silva (2003), o setor de construção tem uma importância significativa no atendimento das metas de desenvolvimento sustentável estabelecidas para qualquer país. A indústria da construção representa a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente, além de alterarem a natureza, função e aparência de áreas urbanas e rurais. Atividades de construção, uso, reparo, manutenção e demolição consomem recursos e geram resíduos em proporções que em muito superam a maioria das outras atividades econômicas.

Segundo o Sattler (2007), a sustentabilidade e sua aplicação nas construções requerem uma visão holística, sistêmica e interdisciplinar, pela sua complexidade e por envolver múltiplos olhares que conversem entre si. Segundo ele, em cada novo projeto, buscam estudar as implicações e propor soluções associadas à gestão racional de energia, água, resíduos sólidos, líquidos e gasosos, além de identificarem a trajetória de cada recurso, da fonte de onde é extraído, até sua destinação final, e dos impactos que potencialmente poderão ser causados nesta trajetória, buscando opções que os minimizem.

A urbanização provoca uma forte pressão ambiental. Nos países em desenvolvimento, a busca pelo crescimento traz consigo o aumento da urbanização. Segundo dados das Nações Unidas, quase metade da população mundial mora em cidades. Já na América Latina mais de 70% da população mora em cidades. Este cenário que era previsto apenas para 2030, aponta para uma situação preocupante onde cresce o impacto no meio ambiente (CSILLAG, 2007).

4.2 Critérios e Métodos de Avaliação da Sustentabilidade na Construção Civil

A Construção Sustentável é alcançada quando os conceitos do desenvolvimento sustentável forem aplicados ao longo de todo ciclo de vida da construção/empreendimento. É resultado de um processo multidisciplinar com o objetivo de restaurar e manter a harmonia entre o ambiente natural e o

ambiente construído, enquanto cria assentamentos que reafirmam a dignidade humana e encorajam a igualdade econômica (CSILLAG, 2007).

Segundo Furtado (2003), para cumprir o dever ou obrigação de responder por seus atos, atividades e produtos, a organização deve: atender ou ultrapassar as expectativas éticas, públicas, legais e comerciais, em relação a aspectos ou questões sociais e ambientais envolvidos nos processos produtivos de bens e serviços e respeitar os interesses das partes ou grupos, que afetam ou são afetados pelos negócios ou atividades da organização, abrangendo todos os seus stakeholders.

Não existe um padrão único para uma Construção Sustentável. Podem haver diferentes tipos de obras sustentáveis, o que permite que assim seja considerada, é a avaliação do local de sua implantação e o seu planejamento, de forma a agredir ao mínimo o meio ambiente antes, durante e depois da construção. Esta avaliação permite definir o grau de sustentabilidade da construção.

Existem vários sistemas de classificação de sustentabilidade na construção civil no mundo, porém nenhum é essencialmente brasileiro.

Segundo a Câmara da Indústria da Construção (2008), os princípios básicos da construção sustentável são: o aproveitamento de condições naturais locais; a utilização mínima de terreno e integrar-se ao ambiente natural; a implantação e análise do entorno; não provocar ou reduzir impactos no entorno (paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar); a qualidade ambiental interna e externa; a gestão sustentável da implantação da obra; a adaptação das necessidades atuais e futuras dos usuários; a utilização de matérias-primas que contribuam com a ecoeficiência do processo; a redução do consumo energético; a redução do consumo de água; a redução, reutilização, reciclagem e disposição correta dos resíduos sólidos; a introdução de inovações tecnológicas sempre que

possível e viável e a conscientização dos envolvidos no processo por meio da educação ambiental.

O Guia criado pela A Câmara da Indústria da Construção (2008) também diz que os principais sistemas de avaliação de sustentabilidade e certificação voluntária de edifícios BREEAM (Reino Unido), CASBEE (Japão), GBTool (Internacional), LEED (EUA), apontam os itens abaixo como os principais aspectos ambientais e de sustentabilidade ligados a construção sustentável:

- Qualidade da implantação;
- Gestão do uso da água;
- Gestão do uso de energia;
- Gestão de materiais e (redução de) resíduos;
- Prevenção de poluição;
- Gestão ambiental (do processo);
- Gestão da qualidade do ambiente interno;
- Qualidade dos serviços;
- Desempenho econômico.

O guia também fala sobre outras certificações que abordam aspectos distintos e utilizam metodologias diferentes de avaliação. Uma delas é a iniciativa francesa da Associação “Démarche HQE” (Processo com Alta Qualidade Ambiental). Ela avalia não apenas o desempenho potencial do empreendimento implantado, mas também as escolhas feitas nas fases de concepção, planejamento e implantação. A primeira fase da avaliação é análise do Sistema de Gestão do empreendimento, que inclui o comprometimento com a Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) visada; Implantação e funcionamento; Gestão do empreendimento; e Aprendizagem. A segunda fase é chamada de QAE, que avalia a gestão dos impactos sobre

o ambiente externo (qualidade da construção e da gestão; e a salubridade e conforto do ambiente interno).

Outra ferramenta utilizada pelas empresas para demonstrarem seu comprometimento com as questões ambientais são as normas ISO 14000. Tais normas, segundo Morilhas (2007) procuram estabelecer diretrizes para a implementação do sistema de gestão ambiental nas variadas atividades econômicas, que possam afetar o meio ambiente e também para avaliação e certificação desses sistemas.

A norma ISO 14000 (ABNT 2004) especifica os requisitos para que um sistema de gestão ambiental capacite uma organização a desenvolver e implementar política e objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos.

A maioria destes sistemas de avaliação não levam em consideração os aspectos sociais e sua relevância, como por exemplo: qualidade de vida no canteiro de obras, treinamento da mão-de-obra, contratação de mão-de-obra formal e conformidade com normas técnicas.

De acordo com Araújo, Silva e Júnior (2011), muitos projetos de empreendimentos com características sustentáveis têm chegado aos bancos para serem financiados e os bancos ainda não possuem uma taxa de juros diferenciada para empreendimentos sustentáveis, mas analisam este tipo de projeto de forma diferenciada, tais práticas podem encarecer a obra, mas segundo os agentes financiadores, o melhor emprego de recursos nesses empreendimentos resulta na longevidade do imóvel e diminuição dos custos de manutenção.

O discurso de sustentabilidade tem ido além do marketing, as empresas estão ficando realmente mais conscientes de sua responsabilidade. Muitas empresas estão adotando uma política ambiental e social dentro de sua filosofia de trabalho, buscando desenvolver tecnologias

progressivamente, formando gente e fornecedores e conseqüentemente se tornando mais competitivas.

5. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho se resume nas seguintes etapas: Marco Teórico e Resultados do Estudo de Caso. Foram utilizadas como fonte de pesquisa livros, revistas, dissertações, teses, normas nacionais e internacionais para certificação, bem como trabalhos relatados em anais e revistas científicas.

Inicialmente, pelo Marco Teórico, onde pretende-se definir conceitualmente a sustentabilidade na construção civil, foram abordados processos de certificação das construções, definições, seus critérios, avaliações e sua expansão no mundo atual.

Um condomínio residencial foi escolhido para servir como estudo de caso. Esta seleção foi realizada por meio de pesquisas na internet, jornais e folhetos, procurando edificações com algum diferencial em relação à sustentabilidade no Município de Goiânia.

A empresa escolhida para a realização da pesquisa foi a CRV Construtora, empresa de engenharia que iniciou suas ações de sustentabilidade por meio da contratação de uma consultora em sustentabilidade no ano de 2010, inicialmente visava somente a implantação de Políticas de Responsabilidade Socioambiental, porém a internalização do conceito de sustentabilidade junto a Diretoria da empresa deu origem ao produto, objeto desta pesquisa.

Após autorizada a realização da pesquisa pela empresa, ocorreram algumas visitas a obra para coleta de dados junto aos colaboradores responsáveis pelo projeto.

5.1 Materiais e Métodos

Para a realização do Marco Teórico foram realizadas várias pesquisas em artigos, teses, monografias que pudessem ser usados na elaboração do trabalho.

Os materiais relacionados ao Estudo de Caso foram fornecidos pela CRV Construtora, que disponibilizou diversos dados referentes aos aspectos sociais, ambientais e arquitetônicos do empreendimento TerraMundi Residencial Inteligente, para que seja feita uma análise dos aspectos de sustentabilidade da obra.

Os dados também foram coletados por meio de visita a obra, entrevista com profissionais envolvidos e análise do projeto do empreendimento. Durante a visita foram realizadas entrevistas, observações e avaliações com relação aos itens socioambientais e de sustentabilidade que podem ser identificados no projeto do empreendimento e visualizados na obra atualmente. Foram analisados os projetos de arquitetura, meio ambiente e social do empreendimento.

6. RESULTADOS

A Política de Responsabilidade Socioambiental da CRV Construtora é composta por três frentes socioambientais, são elas:

1. Campanha Sustente-se: É a campanha de mobilização interna para a sustentabilidade, que é composta por 4 grandes projetos:

a) Boa Obra: Projeto de educação nos canteiros de obra, visa o aperfeiçoamento técnico dos funcionários, a melhoria do grau instrucional do público interno e geração de renda e ofício para os funcionários e suas famílias.

b) Gaste menos: Projeto de gestão dos resíduos sólidos, visa mitigar o impacto ambiental por meio da minimização e gestão dos resíduos

produzidos pelos processos da construção civil e conscientizar os funcionários da importância da preservação dos recursos naturais.

c) PQF (Programa de Qualificação dos fornecedores): Programa que visa criar uma parceria junto aos fornecedores de produtos e serviços, promovendo cursos de capacitação com foco na melhoria da gestão dos empreendimentos, e fomentando o conceito de sustentabilidade em toda a cadeia de valor da construtora.

d) Viva Casa: Programa de doação de casas para os funcionários, a fim de reconhecer, estimular e valorizar a participação dos colaboradores nos projetos de sustentabilidade da CRV. A economia gerada no canteiro, devido à minimização de resíduos, reciclagem e uso racional de recursos auxilia no financiamento da construção das casas. A escolha é definida segundo a necessidade do colaborador, sua avaliação de desempenho e votação dos demais funcionários, além da propriedade de um terreno. Em 2011 foram doadas 6 casas e para 2012 a previsão é de mais 4.

2. Canteiro Sustentável: Visa promover iniciativas que apresentem soluções para as interferências socioambientais da construção, são elas:

a) Atendimento à legislação e Justiça Social, construindo de forma responsável, atendendo à legislação trabalhista, fiscal e ambiental, estendendo aos fornecedores e parceiros estas boas práticas.

b) Responsabilidade e Proatividade na busca por práticas que vão além do que a legislação obriga.

c) Reduzir, reutilizar e reciclar. Repensar o empreendimento, reduzindo perdas e evitando desperdício de materiais de construção, gerenciando corretamente os resíduos e incentivando primeiro sua reutilização, quando possível, e depois a sua reciclagem, inclusive pela aquisição de materiais de construção reciclados.

d) Eficiência energética das edificações. Buscar sistemas de energia que reduzam consumo e desperdício, optando por alternativas energéticas menos impactantes.

e) Conservação da Água. Por meio da implantação de sistemas de reuso de água e de tecnologias para boa gestão do consumo e evitem o desperdício.

f) Conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Buscar materiais e processos que reduzam a utilização dos recursos naturais e que contribuam para a manutenção da biodiversidade.

g) Melhoria da qualidade do ar interior e proteção à saúde. Priorizar o uso de materiais que não utilizem produtos tóxicos na fabricação (como tintas e vernizes), nem produtos que liberem gases tóxicos durante sua aplicação ou uso (como vários produtos de construção e de limpeza).

h) Durabilidade. Priorizar projetos que se preocupam com a vida útil dos materiais utilizados, ajudando a evitar desperdícios.

i) Monitoramento do desempenho da edificação. Implantação de técnicas e equipamentos que permitam a medição e o monitoramento do desempenho ambiental da edificação durante a execução da obra e na fase de ocupação.

l) Melhoria da qualidade do processo construtivo. Buscar maneiras de fomentar a adoção de boas práticas socioambientais por seus fornecedores e clientes.

m) Interesse Social. No processo de planejamento e construção do empreendimento, buscar melhorar a qualidade de vida dos funcionários e da comunidade, principalmente aquela que está no entorno imediato do empreendimento.

O empreendimento imobiliário TerraMundi, está localizado em uma área de 10.450 m² no Parque Industrial Paulista na Região noroeste do Município de Goiânia, Estado de Goiás. A construção do empreendimento foi iniciada em maio de 2012 e tem seu término previsto para abril de 2014.

O condomínio residencial compreende 4 torres, sendo 8 unidades habitacionais por pavimento em quinze pavimentos, formando um total de 420 apartamentos que variam de 60,96 m² até 79,27 m². A Previsão é de terem 420 famílias convivendo em uma quadra unificada pela área coletiva caracterizada como uma grande praça de eventos simultâneos.

Segundo a Gerente de Sustentabilidade da CRV Construtora, o projeto TerraMundi foi realizado dentro de um conceito de construção sustentável e traz em seu escopo a apresentação de critérios ambientais de um empreendimento imobiliário que busca ser diferenciado, contendo mais de sessenta itens de sustentabilidade que foram cuidadosamente selecionados para atingir um alto grau de eficiência social, ambiental e técnica sem desconsiderar sua viabilidade econômica.

A equipe técnica responsável pela concepção do projeto considerou profissionais de diversas áreas como: psicólogos, ambientalistas, engenheiros, arquitetos, publicitários, teólogos, designers, corretores de imóveis, biólogos, analistas financeiros, investidores, e uma ONG focada em educação e cultura.

No bairro onde o empreendimento está inserido, há transporte coletivo, rede de água, rede elétrica, redes telefônicas, rede de televisão a cabo, coleta de lixo, coleta seletiva de lixo, vias pavimentadas e iluminação pública, supermercados, açougues, padarias, farmácias, etc. Na região próxima há creche, escolas públicas, postos de saúde, serviço odontológico e faltam, creches, escolas públicas, ensino profissionalizante, equipamentos de lazer, rede de esgoto, posto de saúde, serviços de correios, agência lotérica e bancária.

3 Projetos foram criados para nortear as ações de sustentabilidade no empreendimento, são eles:

- PTS (Projeto de Transformação Social): Tem como objetivo desenvolver um conjunto de ações sociais, educativas e ambientais que resultem no envolvimento dos condôminos, contribuindo assim, para mudanças de hábitos e valores que impliquem na melhoria da qualidade de vida individual, familiar e social. Este projeto foi realizado, pois a participação comunitária nas intervenções torna os adquirentes mais comprometidos, levando-os a exercerem seus direitos e deveres, além de favorecerem a correta apropriação e uso da unidade habitacional adquirida bem como dos imóveis e equipamentos comunitários implantados. Também visa promover a mobilização e a participação social por meio de atividades de caráter sócio educativo, de ações direcionadas à geração de trabalho, renda e educação sanitária, ambiental e patrimonial.
- PAM (Projeto Ambiental): Neste projeto, o conceito de desenvolvimento sustentável é aplicado na busca de formas de diminuir o impacto ambiental e aumentar a justiça social dentro do orçamento disponível. A principal referência na concepção do projeto é o Selo Casa Azul CAIXA (Caixa Econômica Federal), que busca reconhecer os projetos de empreendimentos que demonstrem suas contribuições para a redução de impactos ambientais. Outras certificações complementaram o projeto, dentre elas o LEED (Leadership Environmental Energy Design), o AQUA e o PROCEL EDIFICA, certificações de peso quanto a questões ambientais de empreendimentos desta natureza.

- PAE (Projeto de Arquitetura e Urbanismo): A proposta arquitetônica atende aos itens de sustentabilidade do projeto, indo além da sustentabilidade no processo construtivo e tecnológico, aplicando, após a conclusão da obra, a prática de Educação Socioambiental na ocupação e manutenção do espaço Arquitetônico e Urbano. Contempla o edifício como uma importante ferramenta para o aprimoramento das relações entre o usuário e o meio-ambiente, favorecendo o exercício cotidiano da cidadania e de qualidade de vida e criando modelos tipológicos de utilização racional e de menor impacto ambiental na construção civil.

Os 3 Projetos citados acima foram estruturados nos 64 indicadores sociais, ambientais e técnicos que estão distribuídos dentro dos 6 eixos estruturantes citados a baixo:

6.1 Qualidade Urbana

A escolha da área do empreendimento levou em consideração as relações entre o empreendimento e seu entorno, de modo que foi possível avaliar os impactos positivos da vizinhança sobre o empreendimento, visando a segurança, a saúde e o bem-estar de seus moradores. O mapeamento de infraestrutura básica, serviços, equipamentos de lazer, conforto e transporte público regular, foi realizado na etapa de estudo de viabilidade, considerando a seleção da área e o planejamento do empreendimento.

- **Qualidade do Entorno – Infraestrutura**

Objetivo: Proporcionar aos moradores qualidade de vida, considerando a existência de infraestrutura, serviços, equipamentos comunitários e comércio disponíveis no entorno do empreendimento.

Indicador: Inserção do empreendimento em malha urbana dotada (ou que venha a ser dotada até o final da obra) de infraestrutura básica.

Projetos: PTS e PAM.

- **Qualidade do Entorno – Impactos**

Objetivo: Buscar o bem-estar, a segurança e a saúde dos moradores, considerando o impacto do entorno em relação ao empreendimento em análise.

Indicador: Inexistência, no entorno do empreendimento, considerando um raio de, pelo menos, 2,5 quilômetros, marcado a partir do centro geométrico do empreendimento, de fatores considerados prejudiciais ao bem-estar, à saúde ou à segurança dos moradores.

Projetos: PTS e PAM.

- **Melhorias no Entorno**

Objetivo: Incentivar ações para melhorias estéticas, funcionais, paisagísticas e de acessibilidade no entorno do empreendimento.

Indicador: Previsão das melhorias urbanas executadas pelo proponente, como execução ou recuperação de passeios, equipamentos urbanos, construção e manutenção de praças, áreas de lazer, arborização, ampliação de áreas permeáveis, mitigação de efeito de ilha de calor, ou outros no entorno do empreendimento.

Projetos: PTS, PAM e PAE.

6.2 Projeto e Conforto

Foram consideradas as diversas condicionantes relacionadas ao conforto, como à orientação solar e aos ventos dominantes locais, de modo a tirar proveito da insolação, dos ventos e dos elementos paisagísticos, seja para aquecer, seja para resfriar o ambiente, visando minimizar ou evitar o uso de dispositivos artificiais para condicionamento da temperatura do ar.

Outro aspecto considerado nesta categoria é a flexibilidade do projeto, uma forma de propiciar aos moradores uma melhor adequação da edificação às suas necessidades futuras.

- **Paisagismo**

Objetivo: Auxiliar no conforto térmico e visual do empreendimento, mediante regulação de umidade, sombreamento vegetal e uso de elementos paisagísticos.

Indicador de controle: Existência de arborização, cobertura vegetal e/ou demais elementos paisagísticos que propiciem adequada interferência às partes da edificação onde se deseja melhorar o desempenho térmico.

Projetos: PAM E PAE.

- **Flexibilidades de Projeto**

Objetivo: Permitir o aumento da versatilidade da edificação, por meio de modificação de projeto e futuras ampliações, adaptando-se às necessidades do usuário.

Indicador: Existência de projeto de arquitetura com alternativas de modificação e/ou ampliação.

Projeto: PAE.

- **Relação com a Vizinhança**

Objetivo: Minimizar os impactos negativos do empreendimento sobre a vizinhança.

Indicador: Existência de medidas que propiciem à vizinhança condições adequadas de insolação, luminosidade, ventilação e vistas panorâmicas.

Projeto: PAE.

- **Solução Alternativa de Transporte**

Objetivo: Incentivar o uso, pelos condôminos, de meios de transporte menos poluentes, visando reduzir o impacto produzido pelo uso de veículos automotores.

Indicador: Existência de bicicletários, ciclovias ou de transporte coletivo privativo do condomínio.

Projetos: PTS, PAM e PAE.

- **Local para Coleta Seletiva**

Objetivo: Possibilitar a realização da separação dos recicláveis (resíduos sólidos domiciliares – RSD) nos empreendimentos.

Indicador: Existência de local adequado em projeto para coleta, seleção e armazenamento de material reciclável. O local destinado ao armazenamento do material reciclável deve ser de fácil acesso, ventilado e de fácil limpeza, com revestimento em material lavável e com ponto de água para limpeza/lavagem do espaço.

Projetos: PTS, PAM e PAE.

- **Equipamentos de Lazer, Sociais e Esportivos**

Objetivo: Incentivar práticas saudáveis de convivência e entretenimento dos moradores, mediante a implantação de equipamentos de lazer, sociais e esportivos nos empreendimentos.

Indicador: Existência de equipamentos ou espaços como bosques, ciclovias, quadra esportiva, sala de ginástica, salão de jogos, salão de festas e parque de recreação infantil, dentre outros, conforme quantidade de unidades habitacionais.

Projetos: PTS e PAE.

- **Desempenho Térmico – Vedações**

Objetivo: Proporcionar ao usuário melhores condições de conforto térmico, conforme as diretrizes gerais para projeto correspondentes à zona

bioclimática do local do empreendimento, controlando-se a ventilação e a radiação solar que ingressa pelas aberturas ou que é absorvida pelas vedações externas da edificação.

Indicadores: Atendimento às condições arquitetônicas gerais do projeto e de acordo com a zona bioclimática onde se localiza o empreendimento.

Projeto: PAE.

- **Desempenho Térmico - Orientação ao Sol e Ventos**

Objetivo: Proporcionar ao usuário condições de conforto térmico mediante estratégias de projeto, conforme a zona bioclimática do local do empreendimento, considerando-se a implantação da edificação em relação à orientação solar, aos ventos dominantes e à interferência de elementos físicos do entorno, construídos ou naturais.

Indicadores: Atendimento às condições arquitetônicas gerais quanto à estratégia de projeto, de acordo com a zona bioclimática onde se localiza o empreendimento.

Projeto: PAE.

- **Iluminação Natural de Áreas Comuns**

Objetivo: Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir o consumo de energia mediante iluminação natural nas áreas comuns, escadas e corredores dos edifícios.

Indicador: Existência de abertura voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área de piso do ambiente.

Projeto: PAE.

- **Ventilação e Iluminação Natural de Banheiros**

Objetivo: Melhorar a salubridade do ambiente, além de reduzir o consumo de energia nas áreas dos banheiros.

Indicador: Existência de janela voltada para o exterior da edificação com área mínima de 12,5% da área do ambiente (área correspondente à iluminação e ventilação).

Projeto: PAE.

- **Adequação às Condições Físicas do Terreno**

Objetivo: Minimizar o impacto causado pela implantação do empreendimento na topografia e em relação aos elementos naturais do terreno.

Indicadores: Verificar o grau de movimentação de terra para a implantação do empreendimento. É considerada a implantação que souber tirar proveito das declividades e elementos naturais do terreno, como rochas, corpos hídricos, vegetação com a minimização de cortes, aterros e contenções.

Projeto: PAE.

- **Redução da Área de Estacionamento na Ocupação do Terreno**

Objetivo: Minimizar o impacto causado pela área de estacionamento junto da área de ocupação do empreendimento.

Indicador: Utilizar apenas o subsolo como área de estacionamento.

Projeto: PAE.

- **Espaço Destinado a Enfermaria e Consultório de Odontologia**

Objetivo: Proporcionar aos moradores espaços destinados a assistência médica e odontológica.

Indicador: Existência dos espaços destinados nos projetos específicos.

Projetos: PTS e PAE.

- **Acessibilidade**

Objetivo: Proporcionar aos portadores de deficiência física total acesso aos espaços do condomínio bem como adaptações nos apartamentos.

Indicador: Existência dos espaços destinados nos projetos específicos.

Projeto: PAE.

- **Segurança**

Objetivo: Proporcionar ações que visem a segurança dos moradores do empreendimento.

Indicador: Existência de câmeras internas de TV, cercas elétricas, etc.

Projeto: PAE.

6.3 Eficiência Energética

Ações efetivas foram planejadas para redução do consumo de energia ocasionado pelos usos finais, como gastos com eletrodomésticos, uso de energia elétrica para aquecimento de água e de iluminação artificial. Esta categoria trata das medidas que serão adotadas, de modo a torná-lo mais eficiente com relação à conservação de energia. O objetivo é a reduzir o consumo e a otimizar da quantidade de energia gasta nos usos acima referidos, mediante a utilização de equipamentos mais eficientes, uso de fontes alternativas de energia, dispositivos economizadores e medições individualizadas, proporcionando uma redução nas despesas mensais dos moradores.

- **Lâmpadas de Baixo Consumo - Áreas Privativas**

Objetivo: Reduzir o consumo de energia elétrica mediante o uso de lâmpadas eficientes.

Indicador: Existência de lâmpadas de baixo consumo e potência adequada em todos os ambientes da unidade habitacional, principalmente nos empreendimentos de habitação de interesse social.

Projetos: PAM e PAE.

- **Dispositivos Economizadores - Áreas Comuns**

Objetivo: Reduzir o consumo de energia elétrica mediante a utilização de dispositivos economizadores e/ou lâmpadas eficientes nas áreas comuns.

Indicador: Existência de sensores de presença, minuterias ou lâmpadas eficientes em áreas comuns dos condomínios.

Projetos: PAM e PAE.

- **Sistema de Aquecimento Solar**

Objetivo: Reduzir o consumo de energia elétrica ou de gás para o aquecimento de água.

Indicador: Existência de sistema de aquecimento solar de água com coletores selo Ence/Procel Nível A ou B, fração solar entre 60% e 80%, aquecimento auxiliar com reservatório dotado de resistência elétrica, termostato e timer, ou chuveiro elétrico ou aquecedor a gás, projetado e operado em série com o sistema solar, com equipamentos fornecidos por empresa certificada pelo Qualisol.

Projetos: PAM e PAE.

- **Sistemas de Aquecimento à Gás**

Objetivo: Reduzir o consumo de gás com o equipamento.

Indicadores: Existência de aquecedores de água de passagem a gás com selo Ence/Conpet ou classificados na categoria Nível A no PBE do Conpet/Inmetro, instalados na unidade habitacional.

Projetos: PAM e PAE.

- **Medição Individualizada - Gás**

Objetivo: Proporcionar aos moradores o gerenciamento do consumo de gás da sua unidade habitacional, conscientizando-os sobre seus gastos e possibilitando a redução do consumo.

Indicadores: Existência de medidores individuais, certificados pelo Inmetro, para todas as unidades habitacionais e inclusão em planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

Projeto: PAE.

- **Elevadores Eficientes**

Objetivo: Reduzir o consumo de energia elétrica com a utilização de sistemas operacionais eficientes na edificação.

Indicador: Existência de sistema com controle inteligente de tráfego para elevadores com uma mesma finalidade e em um mesmo hall, ou outro sistema de melhor eficiência.

Projetos: PAM e PAE.

- **Eletrodomésticos Eficientes**

Objetivo: Reduzir o consumo de energia com eletrodomésticos.

Indicador: Existência de eletrodomésticos (geladeira, aparelho de ar-condicionado, etc.) com selo Procel ou Ence Nível A, entregues instalados na unidade habitacional e/ou áreas de uso comum.

Projetos: PAM e PAE.

- **Fontes Alternativas de Energia**

Objetivo: Proporcionar menor consumo de energia por meio da geração e conservação por fontes renováveis.

Indicador: Existência de sistema de geração e conservação de energia através de fontes alternativas com eficiência comprovada pelo fabricante, tais

como painéis fotovoltaicos e gerador eólico, dentre outros, com previsão de suprir 25% da energia consumida no local.

Projetos: PAM e PAE.

- **Medições e Verificações de Energia e Atmosfera**

Objetivo: Manter o funcionamento de equipamentos e qualidade do ar no condomínio.

Indicador: Manutenção técnica e medição periódica dos equipamentos de transmissão elétrica e da qualidade do ar quanto à existência de gases e odores eventuais.

Projetos: PAM.

6.4 Conservação de Recursos Materiais

Esta categoria considera a otimização dos insumos utilizados na construção com vistas à redução de perdas e, conseqüentemente, da quantidade de resíduos de construção e demolição gerados durante a obra.

- **Coordenação Modular**

Objetivo: Reduzir as perdas de materiais pela necessidade de cortes, ajustes de componentes e uso de material de enchimento; aumentar a produtividade da construção civil e reduzir o volume de RCD (Resíduos de Construção e Demolição).

Indicador: Adoção de dimensões padronizadas como múltiplos e submúltiplos do módulo básico internacional (1M = 10cm) e de tolerâncias dimensionais compatíveis.

Projetos: PAM e PAE.

- **Qualidade de Materiais e Componentes**

Objetivo: Evitar o uso de produtos de baixa qualidade, reduzindo o consumo de recursos naturais utilizados na correção e os custos de correção

de defeitos, além de melhorar as condições de competitividade dos fabricantes que operam em conformidade com a normalização.

Indicador: Comprovação da não utilização de produtos feitos por empresas classificadas como “não qualificadas” ou “não conformes” nas listas divulgadas pelo Ministério das Cidades, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).

Projeto: PAM.

- **Componentes Industrializados ou Pré-fabricados**

Objetivo: Reduzir as perdas de materiais e a geração de resíduos, colaborando para a redução do consumo de recursos naturais pelo emprego de componentes industrializados.

Indicador: Adoção de sistema construtivo de componentes industrializados montados em canteiro, projetados de acordo com as normas. O sistema é considerado industrializado quando dois, dentre os seguintes itens, forem compostos de componentes industrializados: (a) fachadas; (b) divisórias internas; (c) estrutura de pisos (lajes) e escadas; (d) pilares e vigas.

Projeto: PAM.

- **Formas e Escoras Reutilizáveis**

Objetivo: Reduzir o emprego de madeira em aplicações de baixa durabilidade, que constituem desperdício, e incentivar o uso de materiais reutilizáveis.

Indicadores: Neste critério, são admitidas duas soluções alternativas: 1) existência de projetos de fôrmas; 2) existência de especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca); selagem de topo de placas e desmoldante industrializado e/ou sistema de

fôrmas industrializadas reutilizáveis, em metal, plástico ou madeira, de especificação igual ou superior ao anterior.

Projeto: PAM.

- **Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)**

Objetivo: Reduzir a quantidade de resíduos de construção e demolição e seus impactos no meio ambiente urbano e nas finanças municipais, por meio da promoção ao respeito das diretrizes estabelecidas nas Resoluções do Conama.

Indicador: Existência de um “Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC” para a obra. Apresentação, ao final da respectiva obra, dos documentos de comprovação de destinação adequada dos resíduos gerados.

Projeto: PAM.

- **Concreto com Dosagem Otimizada**

Objetivo: Otimizar o uso do cimento na produção de concretos estruturais, por meio de processos de dosagem e produção controlados e de baixa variabilidade, sem redução da segurança estrutural, preservando recursos naturais escassos e reduzindo as emissões de CO₂.

Indicador: Memorial descritivo especificando a utilização de concreto produzido com controle de umidade e dosagem em massa.

Projeto: PAM

- **Cimento de Alto-Forno (CP III) e Pozolânico (CP IV)**

Objetivo: Redução das emissões de CO₂ associadas à produção do clínquer de cimento Portland e redução do uso de recursos naturais não renováveis escassos (calcário) através de sua substituição por resíduos (escórias e cinzas volantes) ou materiais abundantes (pozolana produzida com argila calcinada).

Indicador: Especificação do uso de cimentos CP III ou CP IV para a produção de concreto estrutural e não estrutural.

Projeto: PAM.

- **Pavimentação com RCD**

Objetivo: Reduzir a pressão sobre recursos naturais não renováveis por meio do uso de materiais reciclados e pela promoção de mercado de agregados reciclados.

Indicador: Projeto de pavimento especificando o uso de agregados produzidos pela reciclagem de resíduos de construção e demolição.

Projeto: PAM.

- **Facilidade de Manutenção da Fachada**

Objetivo: Reduzir as atividades de manutenção e os impactos ambientais associados à pintura frequente da fachada, que apresentam custos elevados, particularmente para moradores de habitação de interesse social.

Indicador: Especificação de sistema de revestimento de fachada com vida útil esperada superior a 15 anos, como placas cerâmicas, rochas naturais, revestimentos de argamassa, orgânica ou inorgânica, pigmentada, pinturas inorgânicas (à base de cimento) ou texturas acrílicas de espessura média.

Projeto: PAM.

- **Madeira Plantada ou Certificada**

Objetivo: Reduzir a demanda por madeiras nativas de florestas não manejadas pela promoção do uso de madeira de espécies exóticas plantadas ou madeira nativa certificada.

Indicador: Compromisso de uso de madeira plantada de espécies exóticas ou madeira certificada.

Projeto: PAM.

- **Uso de Materiais Regionais na Obra**

Objetivo: Privilegiar a economia regional e minimizar impactos socioambientais gerados pelo transporte de matéria prima nas vias públicas.

Indicador: Aquisição do máximo possível da matéria prima produzida regionalmente durante a obra e na posterior manutenção do condomínio.

Projeto: PAM.

- **Uso de Materiais de Rápida Renovação e Conservação**

Objetivo: Minimizar impacto do lixo da obra e a geração de resíduos posterior.

Indicador: Utilização de materiais biodegradáveis, recicláveis ou reutilizáveis na construção do empreendimento, bem como na gestão e manutenção do condomínio.

Projeto: PAM.

- **Controle de Poluentes e Produtos Químicos**

Objetivo: Evitar uso e controlar gestão de produtos que possam contaminar pessoas e meio ambiente.

Indicador: Verificação constante do armazenamento e supervisão adequada no manejo de produtos de limpeza e/ou em demais situações que façam seu uso.

Projeto: PAM.

6.5 Gestão da Água

A gestão da água em edifícios é indispensável para um uso mais sustentável deste insumo, pois contribui para mitigar os problemas de escassez, amenizar a poluição em águas superficiais e profundas e, ainda, reduzir os riscos de inundação em centros urbanos. Nesta categoria, a

sustentabilidade depende da redução da demanda e da oferta da água nos três níveis de abrangência: macro, com a exploração racional dos recursos hídricos; meso, com a gestão otimizada dos sistemas públicos e micro, com a otimização do consumo de água nos edifícios. A gestão do uso da água em edifícios deve contemplar, fundamentalmente: o suprimento de água potável; a gestão de águas pluviais e o esgotamento sanitário.

- **Medição Individualizada - Água**

Objetivo: Possibilitar aos usuários o gerenciamento do consumo de água de sua unidade habitacional, de forma a facilitar a redução de consumo.

Indicador: Existência de sistema de medição individualizada de água.

Projetos: PAM e PAE.

- **Dispositivos Economizadores - Sistema de Descarga**

Objetivo: Proporcionar a redução do consumo de água.

Indicador: Existência, em todos os banheiros e lavabos, de bacia sanitária dotada de sistema de descarga com volume nominal de seis litros e com duplo acionamento.

Projetos: PAM e PAE.

- **Dispositivos Economizadores - Arejadores**

Objetivo: Proporcionar a redução do consumo de água e maior conforto ao usuário, propiciado pela melhor dispersão do jato em torneiras.

Indicador: Existência de torneiras com arejadores nos lavatórios e nas pias de cozinha das unidades habitacionais e áreas comuns do empreendimento.

Projetos: PAM e PAE.

- **Dispositivos Economizadores - Registro Regulador de Vazão**

Objetivo: Proporcionar a redução do consumo de água nos demais pontos de utilização.

Indicador: Existência de registro regulador de vazão em pontos de utilização do empreendimento, tais como chuveiro, torneiras de lavatório e de pia.

Projetos: PAM e PAE.

- **Aproveitamento de Águas Pluviais**

Objetivo: Reduzir o consumo de água potável para determinados usos, tais como em bacia sanitária, irrigação de áreas verdes, lavagem de pisos, lavagem de veículos e espelhos d'água.

Indicador: Existência de sistema de aproveitamento de águas pluviais independente do sistema de abastecimento de água potável para coleta, armazenamento, tratamento e distribuição de água não potável com plano de gestão, de forma a evitar riscos para a saúde. O sistema deve apresentar redução mínima de 10% no consumo de água potável.

Projetos: PAM e PAE.

- **Retenção e Infiltração de Águas Pluviais**

Objetivo: Permitir o escoamento das águas pluviais de modo controlado, com vistas a prevenir o risco de inundações em regiões com alta impermeabilização do solo e desonerar as redes públicas de drenagem.

Indicador: Existência de reservatório de retenção de águas pluviais, com escoamento para o sistema de drenagem urbana nos empreendimentos com área de terreno impermeabilizada superior a 500m².

Projetos: PAM e PAE.

- **Áreas Permeáveis**

Objetivo: Manter, tanto quanto possível, o ciclo da água com a recarga do lençol freático, prevenir o risco de inundações em áreas com alta impermeabilização do solo e amenizar a solicitação das redes públicas de drenagem urbana.

Indicador: Existência de áreas permeáveis em, pelo menos, 10% acima do exigido pela legislação local. No caso de inexistência de legislação local, é considerado, para atendimento a este item, um coeficiente de permeabilidade (CP) igual ou superior a 20%, considerando-se o cálculo do coeficiente de impermeabilização do solo obtido pela relação entre a superfície impermeável e a superfície total do terreno.

Projetos: PAM e PAE.

- **Tecnologias de Reuso de Água**

Objetivo: Proporcionar a redução do consumo de água.

Indicador: Existência de filtros e tubulações que possibilitem a filtragem da água de banho e a sua reutilização para a bacia sanitária.

Projetos: PAM e PAE.

6.6 Práticas Sociais

Busca promover a sustentabilidade do empreendimento por meio de ações que abranjam os diversos atores envolvidos, voltadas à ampliação da consciência ambiental, que possam contribuir para a redução de algumas desigualdades sociais. Considera-se que as pessoas envolvidas na concepção e produção de um empreendimento habitacional (empreendedores, construtoras, trabalhadores, moradores do empreendimento e do entorno) têm grande responsabilidade quanto à sua sustentabilidade. A vida individual está intimamente ligada a experiência coletiva, nesse sentido o projeto propõe um conjunto de ações que incidem diretamente na educação ambiental, na formação profissional, na capacitação e no aumento da renda dos moradores. Desse modo, o

empreendimento propõe um estilo de vida que valoriza família, a experiência comunitária e práticas ambientais sustentáveis.

As intervenções das práticas sociais buscam os seguintes pressupostos: respeito ao conhecimento da comunidade sobre a realidade local, seus valores e sua cultura; inclusão social; questões de gênero; valorização do potencial produtivo da comunidade beneficiária; respeito ao meio ambiente; implementação de metodologias participativas; busca de parcerias; interdisciplinaridade; integração interinstitucional; interação das equipes técnicas: social e de engenharia; ações voltadas para a sustentabilidade.

- **Educação para a Gestão de RCD (Resíduos de Construção e Demolição)**

Objetivo: Realizar atividades educativas e de mobilização para os empregados envolvidos no empreendimento tendo em vista a execução das diretrizes do plano de gestão de RCD.

Indicador: Existência de plano educativo sobre a gestão de RCD.

Projetos: PTS e PAM.

- **Educação Ambiental dos Empregados**

Objetivo: Prestar informações e orientar os trabalhadores sobre a utilização dos itens de sustentabilidade do empreendimento, notadamente sobre os aspectos ambientais.

Indicador: Existência de plano de atividades educativas, para os empregados, sobre os itens de sustentabilidade do empreendimento.

Projetos: PTS e PAM.

- **Desenvolvimento Pessoal dos Empregados**

Objetivo: proporcionar atividades educativas aos trabalhadores, visando à melhoria das suas condições de vida.

Indicador: Consiste em verificar a existência de um plano de desenvolvimento pessoal para os empregados que contemple iniciativas relacionadas à, pelo menos, uma das seguintes alternativas de ação: educação complementar via educação para alfabetização, inclusão digital, Educação de Jovens e Adultos (EJA), aprendizado de idiomas estrangeiros, dentre outras possibilidades, perdurando, no mínimo, pelo período de execução do empreendimento, e abrangendo, pelo menos, 20% dos trabalhadores; educação para cidadania, via programas de segurança, saúde e higiene, economia doméstica, educação financeira etc., com carga horária mínima de oito horas e abrangendo, pelo menos, 50% dos empregados.

Projeto: PTS.

- **Capacitação Profissional dos Empregados**

Objetivo: Prover os trabalhadores de capacitação profissional, visando à melhoria de seu desempenho e das suas condições socioeconômicas.

Indicador: Consiste em verificar a existência de plano de capacitação profissional dos empregados em atividades da construção civil, com carga horária mínima de 30 horas e abrangência mínima de 30% dos empregados.

Projeto: PTS.

- **Inclusão de trabalhadores locais**

Objetivo: Promover a ampliação da capacidade econômica dos moradores da área de intervenção e seu entorno ou de futuros moradores do empreendimento por meio da contratação dessa população, estabelecendo uma relação positiva dos mesmos com o empreendimento.

Indicador: Existência de explicitação, em documento, do número de vagas abertas e destinadas para a contratação da população local ou de futuros moradores, considerando um percentual mínimo de 20% do total de empregados da obra.

Projeto: PTS.

- **Participação da Comunidade na Elaboração do Projeto**

Objetivo: Promover a participação e o envolvimento da população-alvo na implementação do empreendimento e na consolidação deste como sustentável, desde a sua concepção, como forma de estimular a permanência dos moradores no imóvel e a valorização da benfeitoria.

Indicador: Existência de plano que contenha ações voltadas para a promoção do envolvimento dos futuros moradores com o empreendimento e que demonstre a participação da população-alvo nas discussões para a elaboração do projeto.

Projetos: PTS e PAM.

- **Orientação aos Moradores**

Objetivo: Prestar informações e orientar os moradores quanto ao uso e à manutenção adequada do imóvel, considerando-se os aspectos de sustentabilidade previstos no projeto.

Indicador: Existência de ao menos uma atividade informativa sobre os aspectos de sustentabilidade previstos no empreendimento, que inclua a distribuição do manual do proprietário (ilustrado, didático e com conceitos de sustentabilidade), a ser disponibilizado até a entrega do empreendimento.

Projetos: PTS e PAM.

- **Educação Ambiental dos Moradores**

Objetivo: Prestar informações e orientar os moradores sobre as questões ambientais e os demais eixos que compõem a sustentabilidade.

Indicador: Existência de um plano de educação ambiental, voltado para os moradores, que contemple orientações sobre uso racional e redução de consumo dos recursos naturais e energéticos, coleta seletiva, dentre outras, com carga horária mínima de quatro horas e abrangência de 80% dos moradores.

Projeto: PTS.

- **Capacitação para Gestão do Empreendimento**

Objetivo: Fomentar a organização social dos moradores e capacitá-los para a gestão do empreendimento.

Indicador: Existência de plano que contemple ações de desenvolvimento ou capacitação dos moradores para a gestão do empreendimento (condomínial ou em associações), com carga horária mínima de 12 horas e abrangência de 30% da população-alvo do empreendimento.

Projeto: PTS.

- **Ações para Mitigação de Riscos Sociais**

Objetivo: Propiciar a inclusão social de população em situação de vulnerabilidade social, bem como desenvolver ações socioeducativas para os demais moradores da área e do entorno, com vistas a reduzir o impacto do empreendimento em suas adjacências, e favorecer a resolução de possíveis conflitos gerados pela construção e inserção de novos habitantes na comunidade já instalada.

Indicador: Existência de plano de mitigação de riscos sociais que contemple a previsão de, pelo menos, uma atividade voltada para: a população em situação de vulnerabilidade social (moradores do empreendimento ou do entorno), podendo ser realizadas ações de alfabetização, inclusão digital, profissionalização, atividades esportivas e culturais, conforme o caso, com carga horária mínima de 40 horas; ou moradores do empreendimento, podendo ser realizadas atividades informativas, de conscientização e mobilização para mitigação de riscos sociais de moradores da região, em situação de vulnerabilidade social.

Projeto: PTS.

- **Ações para a Geração de Emprego e Renda**

Objetivo: Promover o desenvolvimento socioeconômico dos moradores.

Indicador: Existência de plano de geração de trabalho e renda que contemple atividades de profissionalização para inserção no mercado de trabalho ou voltadas para o associativismo/cooperativismo, que fomentem o aumento da renda familiar. As ações de capacitação devem atingir carga horária mínima de 16 horas e abranger 80% dos moradores identificados com esta demanda.

Projeto: PTS.

- **Programas Educacionais**

Objetivo: Promover a organização de cursos em parceria com SESI, SENAC, SENAI, etc.

Indicador: Existência de plano de educação, voltado para os moradores, que contemple orientações para capacitação profissional.

Projeto: PTS.

- **Auxílio na Gestão do Condomínio**

Objetivo: Fomentar a organização da gestão do condomínio e capacitá-los para a gestão do empreendimento.

Indicador: Existência de plano de gestão do condomínio com capacitação.

Projeto: PTS

- **Auxílio na Gestão da Enfermaria e de Consultório de Odontologia**

Objetivo: Promover o desenvolvimento da gestão da enfermaria e do consultório de odontologia.

Indicador: Existência de plano de gestão da enfermagem e do consultório de odontologia.

Projeto: PTS.

- **Objetivos do Milênio (ODM) - Metas da ONU:** Erradicar a extrema pobreza e fome; Universalizar a educação primária; Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; Reduzir a mortalidade na infância; Melhorar a saúde materna; Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; Garantir a sustentabilidade ambiental; Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.

Objetivo: Prestar informações, orientar e fomentar ações de acordo com o objetivo global que traçou "8 formas de mudar o mundo". São conhecidas e tomadas como referência em todo o planeta, sendo uma linguagem universal, entendida e seguida por todos.

Existência de um plano de adaptação e ação dos 8 objetivos do milênio para o empreendimento enquanto construção e também como empreendimento executado.

Projetos: PTS, PAM e PAE.

Vale a pena destacar algumas ações realizadas pela empresa, uma delas é a parceria com a empresa Prodata, que desenvolveu um sistema de informação para a avaliação da sustentabilidade por meio de um "Balance Score Card", que aborda a economia de água, energia e resíduos, melhoria de satisfação do público interno, informações financeiras, etc.

Há também um "Plano de Prevenção e Minimização de Geração de Resíduos", que relata o foco na não geração de resíduos, nas fases de planejamento, projeto e execução da obra, foi também elaborada uma "Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos", que contempla as diretrizes para a adequada gestão dos resíduos: critérios para sua

classificação; agentes envolvidos na atividade; fornecedores de dispositivos; empresas transportadoras; instruções quanto a limpeza e organização; formalização dos procedimentos e compromisso dos operários e construtores; instruções sobre a coleta, remoção e destinação dos resíduos; instruções para a implantação do plano; monitoramento do desempenho do canteiro; e listagem dos documentos necessários para conformidade legal ambiental. Com base nessas informações, são realizados periodicamente treinamentos operacionais com os funcionários.

Vários conteúdos relacionados ao meio ambiente e os impactos da construção civil são abordados durante treinamentos e capacitações internas e também é realizado periodicamente o "Dia CRV de Reciclagem de Ideias", sendo todos os colaboradores convidados para uma conversa sobre a sustentabilidade na empresa.

A CRV desenvolve importante trabalho junto aos seus fornecedores, colocando como pré-requisito o entrega do documento "Sinal de Responsabilidade do Fornecedor" nele, há itens considerados "vermelhos" referentes à legislação trabalhista e concordância com política da CRV, "amarelos" sobre a qualidade e "verdes" referentes à responsabilidade socioambiental. Caso haja itens respondidos, listados como vermelhos, a contratação é interrompida. Nos contratos com os fornecedores também existem cláusulas anexadas sobre sustentabilidade.

Outra importante iniciativa é o Plano de Reutilização do Stand de Vendas, prevendo o reuso da maior parte dos materiais e dando atenção especial ao gesso, principal material gerado e de difícil destinação.

Na descrição de cargos da CRV, foram incluídas funções de sustentabilidade para cada cargo, como por exemplo: "é responsabilidade do engenheiro residente a motivação da equipe e acompanhamento da gestão de resíduos". O responsável pelas compras, deve ser treinado no procedimento "Sinal de Responsabilidade do Fornecedor".

Nos canteiros de obra há um espaço separado, destinado ao atendimento ao cliente, possibilitando que tenham uma visão geral da obra, sem que fiquem transitando e submetidos a riscos. Podem ser realizados neste espaço: eventos, oficinas, comunicados, visitas de clientes, para promoção da educação ambiental.

O projeto prevê durante os primeiros 12 meses de ocupação do imóvel, a gestão e promoção a capacitação dos moradores, para que estejam habilitados a dar continuidade no uso eficiente de seus diferenciais.

Equipamentos como academia de ginástica, quadra poliesportiva descoberta, piscina semiolímpica, piscina infantil, sauna, salão de jogos infantil e adulto serão entregues pela CRV. Além de áreas como salões de festas multiuso, churrasqueiras e um quiosque com fogão a lenha. Home Cinema, Brinquedoteca e Lounge para descanso e diversão do usuário e visitantes, Pomares e Playgrounds com brinquedos de madeira certificada e PVC (material 100% reciclável) e ainda, como apoio social, serviços como creche, posto de saúde com atendimento odontológico e salas de aulas para cursos, para uso de seus condôminos.

Os seguintes itens foram observados em relação ao conceito de 3R:

Reciclagem - o empreendimento possui um espaço de reciclagem de lixo dentro do programa de gerenciamento de resíduos sólidos, com área de 91,71 m². Está previsto junto aos condôminos a cultura de reciclagem do lixo orgânico através da compostagem, sendo que uma parte do pomar é destinada a este fim.

Redução - pelo sistema construtivo escolhido foi possível a alvenaria estrutural. Neste sistema não ocorre quebra de blocos, desperdiçando pouco material e permitindo uma maior economia nas fundações por apresentar construções mais leves. Em geral a economia é de até 30% em relação ao sistema convencional. Como as tubulações e fios passam por dentro dos blocos, esse sistema permite pequenas modificações no layout final das

unidades habitacionais, por isso foram oferecidas duas opções de plantas aos clientes. O sistema construtivo também permite uma estrutura de vão livre e com área de futura expansão no pavimento térreo.

O projeto também inclui a redução das perdas de materiais e a geração de resíduos pelo emprego de componentes industrializados na fachada; divisórias internas; estrutura de pisos (lajes) e escadas; pilares e vigas.

Reuso – promove a redução do emprego da madeira em aplicações de baixa durabilidade, que constitui desperdício, e incentiva o uso de materiais reutilizáveis. Foram consideradas duas estratégias para o reuso de formas e escoras: (1) existência de projetos de fôrmas; (2) existência de especificação de uso de placas de madeira compensada plastificada com madeira legal e cimbramentos com regulagem de altura grossa (pino) e fina (com rosca). Está prevista instalação de sistema de tratamento (ETE) para reuso das águas dos chuveiros para fins de jardinagem e limpeza geral.

Houve uma preocupação quanto a possibilidade de contaminação por hidrocarbonetos no terreno tanto pelo solo como da água subterrânea, pelo uso anterior como uma oficina de máquinas e manipulação de substância como óleo diesel e graxa. Foram definidos os locais de sondagem de acordo com o desnível do terreno e índice pluviométrico.

Foi feita opção pela construção de subsolos, mesmo impactando a margem de lucros, visando a separação do trânsito de pessoas e veículos e maximização da área permeável do terreno.

6.7 Sugestões de Melhoria

De um modo geral, percebe-se que o empreendimento foi planejado de forma a contemplar todos os itens essenciais de um empreendimento sustentável. Inclusive direcionando esforços a área educacional o que transformará não somente o empreendimento, mas o modo de vida das pessoas envolvidas.

Poucas são as sugestões realizadas a este empreendimento, visto que este já contempla requisitos além dos estabelecidos pela literatura estudada, porém seguem as sugestões:

1. Criação de grupos de pesquisa e desenvolvimento em parceria com alguma universidade local, para o desenvolvimento de atividades de pesquisa e análise de viabilidade do uso de materiais e sistemas inovadores e de baixo impacto ambiental. Estas pesquisas poderão ser financiadas por meio de editais publicados por institutos e empresas públicas, como por exemplo: FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Goiás).

2. Melhora na comunicação dos aspectos de sustentabilidade do empreendimento junto aos stakeholders. Sugiro a construção de um website e cartilha explicativa sobre cada um dos indicadores de sustentabilidade, bem como aplicação de pesquisas referente a satisfação de clientes, comunidade do entorno, funcionários e fornecedores.

3. Criação de Programa de Educação Corporativa focado em sustentabilidade a todos os colaboradores da empresa, inclusive os administrativos, que não estão em contato direto com a obra.

4. Ampliação da inclusão das funções de sustentabilidade em todos os cargos e funções da empresa, inclusive para os cargos administrativos.

5. A divulgação dos resultados da empresa por meios de um Relatório Anual de Sustentabilidade.

6. Incorporação de outras tecnologias de automação, como o uso de células fotoelétricas, sistemas de detecção de vazamento de gás e água e instalação de sistemas de dimerização da iluminação nas áreas comuns e unidades habitacionais.

7. Tratamento das águas provenientes do esgoto sanitário doméstico para redução de sua carga de patógenos.

8. Criação de área de armazenamento de materiais recicláveis em todos os pavimentos do empreendimento, facilitando o acesso aos moradores.

9. Criação de áreas específicas para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas, nas áreas de coleta seletiva localizadas no subsolo.

10. Implantação do Sistema de Gestão ISO 14000.

7. CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a aplicação prática de princípios de sustentabilidade no Empreendimento Residencial TerraMundi, localizado no Município de Goiânia/GO.

Este objetivo foi alcançado, por meio da identificação dos conceitos consolidados sobre Sustentabilidade na Construção Civil, descrevendo o perfil do empreendimento estudado e pontuando oportunidades de melhoria visando aumentar o índice de sustentabilidade do empreendimento.

Conclui-se que o empreendimento analisado, contempla os principais aspectos da sustentabilidade na obra, que são eles: ambiental, social e econômico. Além das fases de planejamento e construção da estrutura física do empreendimento, a construtora investe de maneira significativa em educação, custeando o treinamento dos futuros moradores para a correta gestão dos aspectos sustentáveis do empreendimento. Outro aspecto interessante e que vai além do é praticado pela maioria dos empreendimentos com este perfil, é o investimento em capacitação dos colaboradores da construtora envolvidos na obra e da comunidade do entorno.

O Estudo também levantou os princípios e conceitos de Sustentabilidade na Construção Civil e sistemas de avaliação e certificação existentes e concluiu que, como no caso estudado, já existem empresas aplicando esses conceitos em seus empreendimentos.

Verificou que existem poucas oportunidades de melhoria visando o incremento dos aspectos de sustentabilidade do empreendimento estudado, podendo citar como as principais: investimento em pesquisa para desenvolvimento de novas tecnologias ligadas a sustentabilidade; melhora na comunicação dos aspectos ambientais do empreendimento; maior investimento em educação corporativa para toda a empresa e outros que incrementam os aspectos ambientais.

Diante do novo cenário ambiental que vem sendo discutido pela sociedade, a prática de ações sustentáveis em novos empreendimentos imobiliários deve ser uma prática cada vez mais frequente e necessária para garantir a competitividade das construtoras e agregar valor em suas obras.

8. GLOSSÁRIO

Cimbramentos: estrutura de suporte provisória composta por um conjunto de elementos que apoiam as formas horizontais (vigas e lajes), suportando as cargas atuantes (peso próprio do concreto, movimentação de operários e equipamentos, etc.) e transmitindo-as ao piso ou ao pavimento inferior. Para tanto deve ser dimensionado, entre outras coisas, em função da magnitude de carga a ser transferida, do pé-direito e da resistência do material utilizado.

Cimento Portland - CP III: contém adição de escória no teor de 35% a 70% em massa, que lhe confere propriedades como: baixo calor de hidratação, maior impermeabilidade e durabilidade, sendo recomendado tanto para obras de grande porte e agressividade (barragens, fundações de máquinas, obras em ambientes agressivos, tubos e canaletas para condução de líquidos agressivos, esgotos e efluentes industriais, concretos com agregados reativos, obras submersas, pavimentação de estradas, pistas de aeroportos, etc) como também para aplicação geral em argamassas de assentamento e revestimento, estruturas de concreto simples, armado ou protendido, etc.

Cimento Portland Pozolânico - CP IV: contém adição de pozolana no teor que varia de 15% a 50% em massa. Este alto teor de pozolana confere ao cimento uma alta impermeabilidade e conseqüentemente maior durabilidade. O concreto confeccionado com o CP IV apresenta resistência mecânica à compressão superior ao concreto de cimento Portland comum à longo prazo. É especialmente indicado em obras expostas à ação de água corrente e ambientes agressivos.

Clinquer de cimento Portland: cimento numa fase básica de fabrico, a partir do qual se fabrica o cimento Portland, habitualmente com a adição de sulfato de cálcio, calcário e/ou escória siderúrgica.

Minuterias: são dispositivos elétricos que permitem manter as lâmpadas acesas temporariamente. Existem dois tipos: a eletrônica e a eletromagnética. Ambas permitem a instalação de sistemas coletivos ou individuais.

Pozolana: é um dos componentes do cimento utilizada na preparação de argamassas pozolânicas, misturada com água e cal hidratada, melhorando as características dos betões e permitindo a sua utilização dentro de água.

Qualisol: programa de Qualificação de Fornecedores de Sistemas de Aquecimento Solar, que engloba fabricantes, revendas, projetistas, instaladoras e manutenção.

Zona Bioclimática: estas zonas tem relação com as características climáticas das diversas áreas do território, que não obedecem ao mapeamento político ou divisão em estados ou regiões econômicas. À partir destes estudos e do seu respectivo mapa, pode se obter o clima de cada cidade, e relaciona-lo através de tabelas que indicam as estratégias e diretrizes construtivas bioclimáticas recomendadas para cada local, onde será projetada e construída uma edificação.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental-Requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro, 2004.

ARAÚJO, SILVIA E SILVA JÚNIOR, ALTAMIRO. Obra Sustentável cresce e desperta interesse de bancos. 2011. Agência Estado. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/69081_OBRA+SUSTENTAVEL+CRESCE+E+DESPERTA+INTERESSE+DE+BANCOS>. Acesso em: 13 de Setembro de 2012.

BOLSA DE VALORES DO ESTADO DE SÃO PAULO. Apresenta informações sobre o Índice de Sustentabilidade Empresarial. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Pdf/Indices/ISE.pdf>>. Acesso em: 21 julho. 2012.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Guia de Sustentabilidade na Construção. 2008. 60 f. Belo Horizonte: FIEMG, 2008.

CORRÊA, LÁSARO ROBERTO. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009. 70 f. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte. 2009.

CSILLAG, DIANA. Análise das práticas de sustentabilidade em projetos de construção Latino Americanos. 2007. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

CUNHA, JÂNIO WASHINGTON B. Você sabe o que é Sustentabilidade? E Desenvolvimento Sustentável?, Disponível em: <<http://rededecidades.ning.com/profiles/blogs/voc-sabe-o-que-sustentabilidade-e-desenvolvimento-sustent-vel>>. Acesso em: 09 setembro. 2012.

DURABILIDADE E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA. Disponível em: <<http://durar.pcc.usp.br/artigos/Durabilidade%20e%20Sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 07 setembro. 2012.

FURTADO, JOÃO S. Gestão com responsabilidade socioambiental – Princípios de RSA Responsabilidade Socioambiental, códigos de conduta e capacitação para a RSA. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://teclim.ufba.br/jsf/acoessa/rsa05.pdf>>. Acesso em: 09 setembro 2012.

GAZETA DO POVO - AS 4 DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE. 2011. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blog/girosustentavel/?id=1102128>>, Acesso em: 08 setembro. 2012.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Apresenta informações sobre a Indústria de Construção Sustentável no Brasil. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/?p=missao>>. Acesso em: 21 julho. 2012.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Título de livre docente, Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 13 de Setembro de 2012.

MUDANÇA DO CLIMA 2007: A BASE DAS CIÊNCIAS FÍSICAS, Disponível em: <http://www.natbrasil.org.br/docs/ipcc_2007.pdf>. Acesso em: 08 setembro. 2012.

MANFRID, S., REVISTA NEO MUNDO – Na matéria: “No prumo da construção sustentável” apresenta várias opiniões de especialistas sobre Construção Sustentável. Disponível em: <<http://www.neomundo.org.br/index.php/economia-e-negocios/359-no-prumo-da-construcao-sustentavel>>. Acesso em: 21 julho. 2012.

MORILHAS, L. J. O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produtos das organizações inovadoras: um estudo exploratório. São Paulo, 2007.

SANTANDER, Grupo. Guia de Boas Práticas na Construção Civil. São Paulo, 2009.

SILVA, VANESSA GOMES DA SILVA. Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica. 2003. 333 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.

SATTLER, Miguel. SUSTENTABILIDADE: A CONTRUÇÃO FAZENDO A SUA PARTE. Disponível em <http://saturno.crea-rs.org.br/crea/pags/revista/33/CR33_area-tecnica.pdf>. Acesso em: 07 setembro. 2012.

UNEP. *Buildings and Climate Change - Summary for Decision-Makers*. 2009. <http://www.secovi.com.br/files/Downloads/caderno-sustentabilidade-finalpdf.pdf>

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY, Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em: 07 setembro. 2012.

