



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
Área de Concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente

Carlos Leonardo Sgari Szilagyi

**Certificação ambiental de condomínio horizontal residencial fechado:
estudo de viabilidade técnica e econômica ao sistema de certificação LEED-
ND.**

Passo Fundo
2012

Mestrado

Carlos Leonardo Sgari Szilagyi

Certificação ambiental de condomínio horizontal residencial fechado: estudo de viabilidade técnica e econômica ao sistema de certificação LEED-ND.



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
Área de Concentração: Infraestrutura e Meio Ambiente**

Carlos Leonardo Sgari Szilagy

**Certificação ambiental de condomínio horizontal residencial fechado:
estudo de viabilidade técnica e econômica ao sistema de certificação LEED-
ND.**

Orientador: Prof. Adalberto Pandolfo, Dr.

Coorientador: Prof. Juan José Mascaro, Dr.

**Passo Fundo
2012**

Carlos Leonardo Sgari Szilagy

**Certificação ambiental de condomínio horizontal residencial fechado:
estudo de viabilidade técnica e econômica ao sistema de certificação LEED-
ND.**

Orientador: Prof. Adalberto Pandolfo, Dr.

Coorientador: Prof. Juan José Mascaro, Dr.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia, na área de concentração Infraestrutura e Meio Ambiente.

Passo Fundo

2012

Carlos Leonardo Sgari Szilagyí

**Certificação ambiental de condomínio horizontal residencial fechado:
estudo de viabilidade técnica e econômica ao sistema de certificação LEED-
ND.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia, na área de concentração Infraestrutura e Meio Ambiente.

Data de aprovação: Passo Fundo, 03 de outubro de 2012.

Os membros componentes da Banca Examinadora abaixo aprovam a Dissertação.

Adalberto Pandolfo, Dr.
Orientador

Juan José Mascaró, Dr.
Coorientador

Patrícia Biasi Cavalcanti, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Rosa Maria Locatelli Kalil, Dr.
Universidade de Passo Fundo

Francisco Dalla Rosa, Dr.
Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo
2012

Agradecimentos

A conquista é o resultado de um grande esforço concentrado em torno de um objetivo final. O apoio de todos foi fundamental para a concretização desta pesquisa.

Gostaria de agradecer ao professor Adalberto Pandolfo pela orientação, dedicação, incentivo e amizade durante todo o percurso desta odisséia da qual foi fundamental para o sucesso desta pesquisa.

Ao professor e coorientador Juan José Mascaró, pelas contribuições dadas na execução deste trabalho.

Ao empreendedor do condomínio, que de forma gentil se dispôs a contribuir de forma direta disponibilizando o condomínio para objeto de estudo desta pesquisa.

As empresas que se disponibilizaram a passar as informações e orçamentos sobre seus equipamentos e serviços dos quais foram fundamentais para a conclusão desta pesquisa.

Aos empreendedores e agentes imobiliários de Passo Fundo que colaboraram respondendo ao questionário e elucidando este aprendiz em várias conversas sobre o tema.

A professora Rosa Maria Locatelli Kalil pelas valiosas contribuições dadas ao desenvolvimento desta dissertação.

Aos demais professores e colegas do mestrado pelo companheirismo.

A toda minha família, em especial minha noiva Mariely, pelo apoio e compreensão em todos os momentos desta jornada.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, agradeço o apoio, estímulo e a atenção, o meu muito obrigado a todos.

RESUMO

A crescente urbanização brasileira, associada à inadequação do planejamento estratégico urbano, tem gerado crescentes problemas sociais e ambientais, levando a perda na qualidade de vida da população. Este problema vem se agravando ao longo dos anos com o constante crescimento populacional e os fatores que o acompanham, como maior acúmulo populacional nas grandes cidades, sendo necessárias novas formas de ver e gerir as cidades. A criação de ambientes com maior qualidade de vida que supram a deficiência da cidade em satisfazer os moradores é essencial, e a qualidade ambiental é um dos fatores que caracterizam a qualidade de vida. Neste ponto os sistemas de certificação internacional auxiliam através de diretrizes os procedimentos construtivos adequados para uma melhora ambiental e conseqüente melhora na qualidade de vida. O município de Passo Fundo - RS, não difere desta característica, o que justifica esta pesquisa, que tem por objetivo identificar o atual processo de projeto arquitetônico e urbanístico através de um objeto de estudo, recomendar procedimentos para adequação ao sistema de certificação Leadership in Energy and Environmental Design – Neighborhood Development (LEED-ND), estimar seu custo de implantação e avaliar a aceitação por parte dos agentes imobiliários e empreendedores. Foi adotado um condomínio horizontal residencial fechado como estudo de caso, obtido com um empreendedor local, que forneceu dados sobre o projeto e implantação do condômino. Os métodos empregados envolvem levantamentos in loco, fotografias do local e do entorno, entrevistas, pesquisas em livros, revistas e periódicos para avaliar o sistema de projeto implantado no objeto em estudo. Também foram estudados os procedimentos do sistema LEED-ND e sua possibilidade de ser implantado no objeto em estudo, considerando os aspectos legais, ambientais, estimativa de custo e culturais. Ao final do estudo alguns procedimentos do sistema foram recomendados para a adequação do condomínio ao sistema de certificação, garantindo o mínimo de pontuação para certificação final. Os resultados demonstram uma diferença no processo de projeto atual e as preocupações lançadas pelo sistema de certificação, mostrando a necessidade de novas maneiras de se projetar para obter a certificação. Demonstram também uma elevação do custo inicial se comparado ao orçamento atual para adaptar o empreendimento ao sistema. Por fim, tem-se na pesquisa uma avaliação sobre o sistema de projeto, o custo da implantação do sistema LEED-ND e as opiniões dos agentes imobiliários e empreendedores, mostrando a possibilidade de adaptar um condomínio já construído a um sistema de certificação internacional como o LEED-ND.

Palavras-chave: Condomínio Horizontal. Certificação. Processo de Projeto.

ABSTRACT

The growing Brazilian urbanization, coupled with the inadequacy of strategic urban planning, has generated growing social and environmental problems, leading to loss in quality of life. This problem has been worsening over the years with steady population growth and the accompanying factors such as greater accumulation of population in major cities, requiring new ways to view and manage cities. Creating environments with higher quality of life that supply the deficiency in the city meet the locals is essential, and environmental quality is one of the factors that characterize the quality of life. At this point the international certification systems help through constructive guidance procedures appropriate for environmental improvement and consequently improves the quality of life. The city of Passo Fundo - RS does not differ in this feature, which justifies this research, which aims to identify the current process of architectural design and urban planning through an object of study, recommend procedures to fit the system of certification Leadership in Energy and Environmental Design - Neighborhood Development (LEED-ND), estimating the cost of implementation and evaluate the acceptance of real estate agents and entrepreneurs. We adopted a horizontal condominium residential closed as a case study, obtained with a local entrepreneur, who provided data on the design and implementation of the joint owner. The methods used involve in situ surveys, photographs of the site and surroundings, interviews, research in books, magazines and journals to assess the project system deployed in the object under study. Also studied were the following LEED-ND system and its ability to be deployed in the object under study, considering the legal, environmental, cultural and cost estimate. At study end some system procedures were recommended for the adequacy of the condominium certification system, ensuring the minimum score for final certification. The results demonstrate a difference in the current project and the concerns launched by the certification system, showing the need for new ways of designing for certification. They also demonstrate a high initial cost compared to the current budget to adapt to the enterprise system. Finally, there is the research assessment on the system design, system implementation cost of LEED-ND and the opinions of real estate agents and entrepreneurs, showing the possibility of adapting a condominium ever built an international certification system as LEED-ND.

Keywords: Condominium Horizontal. Certification. Design Process.

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	8
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Considerações iniciais	10
1.2 Problema de pesquisa	11
1.3 Justificativa.....	12
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo geral	14
1.4.2 Objetivos específicos	14
1.5 Escopo e delimitação da pesquisa	14
1.6 Estrutura da dissertação.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Sustentabilidade no mundo.....	16
2.1.1 Histórico da sustentabilidade no mundo	17
2.1.2 Comunidade internacional e o histórico da sustentabilidade	19
2.1.3 Conceitos de sustentabilidade na comunidade internacional	20
2.2 Sustentabilidade na arquitetura.....	22
2.2.1 Principais propostas arquitetônicas ao longo da história	23
2.2.2 Descrição de conceitos sobre sustentabilidade na arquitetura ao longo do tempo.....	26
2.2.3 Procedimentos para projetos arquitetônicos em trópicos.....	28
2.2.4 Exemplos de edifícios com critérios de sustentabilidade	32
2.3 Caracterização dos Condomínios Horizontais.....	39
2.3.1 Surgimento dos Condomínios Horizontais	40
2.3.2 Definição de Condomínio Horizontal Residencial Fechado.....	41
2.3.3 Aspectos de projeto, localização e sistema viário de projetos de condomínios horizontais	42
2.3.4 Aspectos técnicos e operacionais de Condomínios Horizontais	45
2.3.5 Custos de construção de Condomínios Horizontais.....	47
2.3.6 Exemplo de custos em obra em Villagio Florida.....	50
2.3.7 Centros urbanos baseados na sustentabilidade	53
2.4 Principais Sistemas de Certificação no mundo.....	61
2.4.1 Histórico das organizações de certificação	62
2.4.2 Conceito de trabalho dos sistemas de certificação	63
2.4.3 Método de aprovação dos sistemas de certificação	65
2.4.4 Edificação com certificação Leroy Merlin	67
2.5 Sistema de certificação Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	70
2.5.1 Histórico do sistema de certificação LEED	70
2.5.2 Conceitos do sistema LEED	71
2.5.3 Método de aplicação do sistema LEED.....	73
2.5.4 <i>Leadership in Energy and Environmental Design – Neighborhood Development (LEED-ND)</i>	74
2.5.4 Exemplo de edificações com certificação LEED.....	78
3 MÉTODO DA PESQUISA	86
3.1 Caracterização do objeto de estudo	86
3.1.1 Situação e localização.....	86
3.2 Classificação da pesquisa	90
3.3 Procedimentos e métodos	92
3.3.1 Descrição do procedimento metodológico	93
3.3.1.1 Etapa 1 – Identificação do processo de projeto do condomínio horizontal residencial fechado;	93
3.3.1.2 Etapa 2 – levantamento do sistema de classificação LEED-ND	94
3.3.1.3 Etapa 3 – Recomendação de procedimentos para implantação dos requisitos LEED-ND no condomínio horizontal	95
3.3.1.4 Etapa 4 – Estimativa de custos para implantação dos procedimentos propostos no condomínio horizontal.....	96
3.3.1.5 Etapa 5 - Avaliação da aceitação por parte das empresas construtoras de condomínio e/ou loteamento e dos corretores de imóveis sobre as adequações do LEED-ND;	97
4 RESULTADOS	98
4.1 (Etapa 1) Identificação dos procedimentos de projeto adotado no estudo de caso do condomínio horizontal residencial fechado no município de Passo Fundo - RS	98

4.1.1 (Fase 1.1) Caracterização dos aspectos de projeto do condomínio em estudo:	98
4.1.2 (Fase 1.2) Avaliação técnica dos aspectos sustentáveis do condomínio em estudo	101
4.2 (Etapa 2) Levantamento do sistema de classificação LEED-ND	119
4.2.1 (Fase 2.1) Levantamento do Processo de Certificação	119
4.2.2 (Fase 2.2) Identificação dos requisitos LEED-ND	121
4.3 (Etapa 3) Recomendação de procedimentos para implantação dos requisitos LEED-ND para o condomínio residencial em estudo.	126
4.3.1 (Fase 3.1) Identificação dos requisitos que podem ser usados para adaptar o condomínio em estudo....	127
4.3.2 (Fase 3.2) Alternativas para os requisitos propostos pelo sistema LEED-ND.....	133
4.4 (Etapa 4) Estimativas de custos para a implantação dos procedimentos do sistema LEED-ND	141
4.5 (Etapa 5) Avaliação por parte das empresas construtoras de condomínios e/ou loteamento e dos corretores de imóveis sobre as adequações do LEED-ND.....	151
4.5.1 Análise com os corretores de imóveis da cidade de Passo Fundo - RS.....	151
4.5.2 Análise das empresas construtoras de condomínios e/ou loteamento em Passo Fundo - RS.....	155
5 CONCLUSÕES	165
5.1 Conclusões da pesquisa	165
5.2 Recomendações para trabalhos futuros	167
REFERÊNCIAS.....	169

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será apresentada, através de cinco principais itens, a problemática de pesquisa, a justificativa para o tema, os objetivos da pesquisa, a delimitação do trabalho e a estrutura da dissertação. Serão discutidos o problema de moradia enfrentado nas grandes cidades e como os Condomínios Horizontais Residenciais Fechados podem ser soluções úteis e atrativas aos usuários das grandes cidades, desenvolvendo objetivos que busquem qualificar o espaço produzido pelos condomínios.

O ambiente do condomínio será abordado para uma avaliação das características de sustentabilidade, através da adequação e padronização para um condomínio em Passo Fundo - RS, as práticas de sustentabilidade através do processo de certificação norte americano Liderança em Energia e Design Ambiental – Desenvolvimento de bairro (LEED-ND).

1.1 Considerações iniciais

O aumento da atividade urbana nas últimas décadas, como o aumento do fluxo de veículos, o adensamento das edificações, o processo de verticalização das cidades, a dominância de superfícies impermeáveis e a diminuição das áreas verdes, alteram o ambiente e criam condições críticas de uso do solo urbano. O que obriga a repensar e refletir sobre ambiência urbana e qualidade de vida na cidade (MASCARÓ, 2009).

Os condomínios horizontais residenciais fechados apresentam-se como soluções para o problema habitacional das cidades atuais, dado o deterioramento da qualidade de vida dessas cidades e a busca de formas alternativas de habitá-las (TRAMONTANO, SANTOS, 2010).

Este novo conceito de moradia é ligado ao ideal microcomunitário na sensação de segurança transmitida, que em grande maioria, alegam os moradores que optam por esta forma de morar (DELICATO, 2004).

Este trabalho propõe aplicar práticas embasadas nos conceitos de sustentabilidade ambiental, para análise sistemática das oportunidades potenciais de melhoria no setor da construção civil em Passo Fundo - RS. Para isso foi adotado o sistema de certificação internacional Leadership in Energy and Environmental Design - Neighborhood Development (LEED-ND).

Este sistema foi adotado por se tratar de um sistema aceito mundialmente e em ação em mais de dezessete países, onde no Brasil, através da GBC Brasil, possui 40 empreendimentos já certificados e outros 371 em busca do selo, sendo assim a maior organização internacional que influencia o mercado de construção verde (GBC BRASIL, 2012).

Esta discussão auxiliará no entendimento das complexas relações que existem entre os conceitos e técnicas na construção civil e na identificação de lacunas e prioridades para futuros estudos na região de Passo Fundo - RS. A proposta é baseada em um estudo de caso de um condomínio horizontal residencial fechado. Condomínios horizontais residenciais constituem-se na divisão de uma área igual ou superior a 10000 m² (gleba) em vários terrenos, que passam a ser vendidos como unidades autônomas, em que cada proprietário constrói sua residência segundo as regras do condomínio.

Este trabalho está sendo desenvolvido na linha de pesquisa de Projeto e gerenciamento da infraestrutura e meio ambiente, sendo componente do projeto de pesquisa Gestão de projetos de infraestrutura e inserido no tema Gestão da sustentabilidade nas organizações.

1.2 Problema de pesquisa

A crescente urbanização brasileira associada ao crescimento populacional apresenta disparidade entre o número cada vez maior de habitantes nas cidades e a capacidade de gestão e absorção das cidades desta nova população. Esta incapacidade de gestão urbana desestimula a população a usar a cidade no seu sentido mais amplo, estimulando a segregação e o abandono dos espaços públicos.

Neste sentido, segundo Sennet (1995), ao fragilizar o caráter do espaço coletivo como uma ferramenta aglutinadora das heterogeneidades, dos múltiplos usos e das vivências coletivas, ocorre uma falência das funções e significados do urbano. Nenhum outro espaço está tão intimamente ligado ao sentido de cidade como o espaço público, e seu declínio gera mudanças nas noções de público e privado nas formas de interação das pessoas no meio

urbano, perdendo-se a conexão dos indivíduos entre si e com a cidade, estimulando a segregação social.

“As cidades constituem-se, assim, não apenas como mosaicos de segregação urbana-social, mas também de segregação em relação aos sistemas naturais, com conseqüente deterioração da qualidade da vida humana” (ALMEIDA, MENEGAT, 2004, p. 178).

Por estes problemas, enfrentados no Brasil e Passo Fundo - RS, inclui-se neste meio, que os condomínios horizontais residenciais fechados vêm tornando-se atrativos para os moradores das diversas classes sociais, uma vez que proporcionam mesmo conforto e privacidade que uma residência e, ao mesmo tempo, oferecem um sentido de segurança.

Os condomínios horizontais residenciais fechados nascem do descaso das autoridades no tratamento dos espaços públicos, sujeitos a todo tipo de degradação, onde as ruas, calçadas, praças e parques vão deixando de ser palco da vida cotidiana, perdendo espaços de vida social para simples áreas de passagem, sendo substituídos paulatinamente por espaços privados, como os condomínios, shopping centers e clubes particulares (TRAMONTANO, SANTOS, 2001).

O ambiente urbano degradado incentiva os arquitetos a pensar práticas sustentáveis e de qualidade do espaço em todo o planeta, seja qual for o ramo de negócio, influenciando a forma de pensar e projetar ao redor do mundo. Esse processo de projeto deve ser incorporado às novas formas de construção dentro da região, incluindo os condomínios horizontais residenciais, qualificando de forma permanente estes espaços.

Neste contexto tem-se como questão de pesquisa: Quais os procedimentos possíveis a serem adotados nos processos de projeto para possível adaptação de um condomínio horizontal residencial aos requisitos de certificação do Leadership in Energy and Environmental Design – Neighborhood Development (LEED-ND)?¹

1.3 Justificativa

O uso de práticas que minimizem o impacto ambiental e ao mesmo tempo resultem em oportunidade de negócio para os empreendedores tem conquistado adeptos em várias regiões do mundo, sendo este um dos caminhos para obtenção de práticas de projeto arquitetônicas e

¹ Liderança em Energia e Design Ambiental – Desenvolvimento de Bairro (LEED – ND).

urbanísticas e, conseqüentemente, construtivas e de uso que beneficiem não somente o meio ambiente, mas também as pessoas que ali habitam e suas futuras gerações.

Para que os condomínios possam fornecer a qualidade de vida almejada pelos moradores é necessário que participem de práticas sustentáveis tanto na elaboração dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, como na sua execução e no seu posterior uso. Fazer com que um condomínio horizontal residencial tenha determinadas conceituações sustentáveis, sob o ponto de vista ambiental parte desde a escolha do terreno até os materiais empregados em sua construção, sendo importante sua inserção neste contexto para que possa contemplar as necessidades de proteção ambiental e de melhoria na qualidade de vida da população residente.

Práticas assim são incentivadas por organizações internacionais que visam certificar empreendimentos que buscam excelência ambiental, através de certificações que lhes outorgam maior poder de mercado. Essas organizações crescem em todo o planeta como alternativa economicamente viável para as empresas construtoras adotarem em todos os seus projetos práticas de sustentabilidade ambiental.

Os condomínios horizontais residenciais apresentam essa possibilidade de aproximação entre os construtores e as práticas características da sustentabilidade, uma vez que não são controlados internamente pelo poder público, facilitando o processo de comunicação entre projetista, empreendedor, construtor e consumidor.

O mercado imobiliário explora a ideia de que condomínios fechados, tanto horizontais como verticais, podem suprir a deficiência na segurança pública e proporcionar lazer, conforto e melhor qualidade de vida, por meio dos seus mecanismos de controle de acesso, muros altos, cercas elétricas e sistemas de monitoramento vinte e quatro horas (ANDRADE, VIDAL, 2012).

Esta pesquisa justifica-se pelo crescimento dos Condomínios Horizontais Residenciais em todo o território nacional, sendo tendência para os próximos anos. Com o intuito de levar os condomínios horizontais residenciais para o âmbito da sustentabilidade ambiental, esta pesquisa levanta questões de projeto arquitetônico e urbanístico que promovam um avanço nos processos de elaboração, criação e construção dos condomínios horizontais residenciais, servindo como norteadores do novo desenvolvimento arquitetônico e urbano sustentável.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é proporcionar subsídios para inserir a construção de um condomínio residencial horizontal na prática da sustentabilidade, estabelecendo diretrizes a serem seguidas para adequação aos procedimentos LEED – ND.

1.4.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são definidos como:

1- Identificar a situação atual do processo de projeto arquitetônico e urbanístico do condomínio horizontal residencial fechado;

2- Levantar a situação dos requisitos LEED-ND, junto com os critérios de pontuação e recomendações necessárias à certificação do condomínio horizontal residencial fechado;

3- Recomendar procedimentos de adequação aos processos de projeto arquitetônico e urbanístico do condomínio horizontal residencial fechado aos critérios de certificação LEED-ND;

4- Estimar o custo de implantação das adequações propostas ao condomínio horizontal residencial fechado para os critérios LEED-ND;

5 – Avaliar a aceitação por empresas construtoras de condomínios horizontais e de corretores de imóveis em Passo Fundo - RS sobre as adequações do sistema LEED-ND.

1.5 Escopo e delimitação da pesquisa

Esta pesquisa abrange um Condomínio Horizontal Residencial Fechado no município de Passo Fundo - RS, sua organização de projeto e sua adaptabilidade aos procedimentos LEED-ND.

A estimativa de custos finais da implantação dos procedimentos LEED-ND no condomínio tem por base o ano de 2012.

1.6 Estrutura da dissertação

Além do presente capítulo, no qual se apresenta o problema de pesquisa, a justificativa, os objetivos e as delimitações do trabalho, este relatório de dissertação é composto por mais quatro capítulos.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura, abordando as definições e classificações sobre sustentabilidade, aspectos construtivos locais, certificações internacionais e nacionais, estudos de caso, exemplos de edifícios certificados, aspectos urbanos de sustentabilidade, conceitos de sustentabilidade de construção ao longo do tempo dentro da arquitetura.

O terceiro capítulo caracteriza o município onde foi realizado o estudo, classifica a pesquisa e descreve o procedimento metodológico utilizado, detalhando as atividades realizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

O quarto capítulo apresenta, analisa e discute os resultados, divididos em cinco partes, conforme os objetivos específicos.

Para finalizar, o quinto capítulo apresenta as conclusões da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros, elaboradas a partir dos resultados obtidos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta informações para um embasamento teórico sobre o tema, permitindo uma compreensão dos assuntos tratados através de seis grandes tópicos. O primeiro aborda a sustentabilidade no mundo, seu desenvolvimento ao longo dos anos e os principais objetivos globais para o planeta. O segundo tópico relata a sustentabilidade na arquitetura e como esta tentou resolver, durante várias gerações e de várias maneiras diferentes, os problemas enfrentados para uma construção ambientalmente qualificada e correta.

No terceiro tópico se encontra a definição de condomínio horizontal, tanto na sua forma legal, sua evolução histórica, bem como suas modificações ao longo do tempo. Apresenta também questão de custos de construção e operação dos condomínios horizontais, principais gastos e sua distribuição, assim como um estudo de caso.

No quarto tópico apresenta-se a descrição dos principais organismos internacionais e nacionais de certificação ou “selo verde”, seus objetivos e seu funcionamento.

O quinto e último tópico aborda especificamente o sistema escolhido para a pesquisa, o sistema LEED e sua variação o LEED-ND, com suas principais características e funcionamento.

2.1 Sustentabilidade no mundo

A preocupação do ser humano com os processos de produção para seu sustento o acompanha há milênios. A sua principal tarefa ao longo do tempo foi, a busca do entendimento sobre as diferentes formas de uso da terra e das mais diferentes ferramentas que cria para usá-la, sem agregar devida atenção aos danos que suas ações alcançariam ao meio ambiente.

O desenvolvimento tecnológico e intelectual, conforme Almeida e Menegat (2004) culminou com processos de fabricação alimentícia das mais diversas formas, produzindo assim, não somente o necessário para seu sustento, mas criando mecanismos de mercado com as sobras de diversos processos de produção, desde a alimentícia, ao lazer e conforto.

Tais processos conduziram a humanidade a uma situação preocupante de sustento do planeta terra, obrigando a criação de soluções que permitissem o processo constante e contínuo de crescimento e produção no qual a sociedade se baseia e trabalha, sendo a sustentabilidade a forma encontrada para a solução dos problemas. Ela permite não somente o crescimento através da reciclagem, como também a preservação dos ecossistemas naturais juntando a consciência ambiental como mecanismos de produção limpa que permitam o sustento básico, econômico e social. Este processo de renovação das formas de produção e de enxergar o planeta não como algo a ser explorado, mas como fonte de recursos limitados que deve ser preservado de forma a não ser extinto, é fundamental no caminho da humanidade para a continuação da sua existência (ALMEIDA, MENEGAT, 2004).

2.1.1 Histórico da sustentabilidade no mundo

Conforme Almeida e Menegat (2004), a história humana pode ser compreendida em três eras culturais, separadas por dois intervalos de aprendizagem que fazem interface entre elas:

a) O primeiro período, o da “Era da cultura tribal”, aproximadamente 10.000 anos atrás, se caracteriza pela caça e coleta dos alimentos. Um modo de vida sustentável que prosperou enquanto a população era pequena e os recursos abundantes. Quando os recursos começaram a diminuir e a população aumentar, ocorreu um aprendizado evolucionário proporcionando o desenvolvimento da humanidade, chamado revolução agrícola.

b) O segundo período foi a “Era da cultura agrária”, entre 3.000 a 5.000 anos atrás. Baseada na plantação como principal fonte econômica e de sustentação, os seres humanos descobriram o valor de se fixar em uma região. A propriedade de terra converteu-se em bem de valor, assim como as ideias de riqueza, herança e poder. A produção de alimentos transformou-se em uma protoindústria, surgindo outras ocupações, como carpinteiro, músico e ceramista, agora que não era necessário todos envolverem-se na busca por alimento. O cultivo de seu próprio alimento trouxe grandes problemas às suas populações. Por exemplo, os agricultores conseguiam retirar mais alimento de um acre de terra do que caçadores/coletores, embora a qualidade nutricional do alimento fosse comparativamente menor. A

vulnerabilidade a pestes, doenças e clima tornaram-se questões para serem resolvidas junto com as estratificações que geraram problemas sociais.

Em meados de 1750 d.C., havia cerca de 800 milhões de pessoas no planeta gerando escassez de terra e energia, sendo necessário um novo processo de aprendizagem cultural, isto levou a revolução industrial. A terra foi parcialmente substituída pelo trabalho como principal recurso e as máquinas permitiram um aumento da produção de alimentos. As novas tecnologias resultaram em produções de bens, surgindo um novo mercado, levando conseqüentemente ao surgimento do consumidor. Nesta época surgiram também os grandes centros urbanos que substituíram o interior rural como principal base econômica social.

c) Entramos no terceiro período, a “Era tecnológica”, que se caracteriza pela mudança na liderança cultural, caracterizada por cientistas, engenheiros e economistas. O feudalismo deu lugar ao capitalismo. As cidades cresceram em tamanho, população e importância e junto cresceram os problemas com poluição. O sucesso da revolução industrial levou a uma crescente escassez não só de terra e vida selvagem, mas de recursos e combustíveis, ameaçando a capacidade do meio ambiente em absorver os impactos resultantes deste novo estilo de vida da humanidade.

O quadro 1 mostra um perfil da história da humanidade com as perspectivas de um futuro sustentável.

Quadro 1 – Perfil da história da humanidade através do tempo

Eras Elemento	Tribal	Agrária	Industrial	Sustentável
	I Passado	II	III	IV Futuro
Escala de tempo	Entre 5.000 a 10.000 anos atrás	Entre 5.000 a 500 anos atrás	Entre 500 anos atrás até hoje	Indefinido
Economia	Caça, coleta	Agricultura, guerra	Trabalho produtivo	Informação
Hierarquia	Desconhecido	Pela idade	Pelo poder, dinheiro	Pelo conhecimento
Divindade	Imanente, através do mundo natural	De deuses do céu a monoteísmo	Reduzida	Universal
Natureza como	Mãe	Expressão mítica (Gaia)	Algo a ser conquistado	Parceria de evolução
Líderes Culturais	Xamã (feiticeiro), caçador	Guerreiro, padre	Cientista, economista	Diversos
Comunicação e tecnologia	Voz e histórias	Lendas e mitos	O mundo escrito	Vídeo, áudio e textos eletrônicos

Fonte: Adaptado de Almeida, Menegat, 2004.

2.1.2 Comunidade internacional e o histórico da sustentabilidade

Embora o termo sustentabilidade ambiental nos pareça recente, o sistema de sustentabilidade é tão antigo em sistemas naturais como a própria vida. A sustentabilidade é um aspecto inerente a todos os sistemas vivos, em que sistemas naturais são todos interligados em inúmeras alianças, associações e relacionamentos que são mantidos juntos pelos princípios da sustentabilidade ambiental (ALMEIDA, MENEGAT, 2004).

A preocupação da comunidade internacional com os limites do planeta, data da década de 60, quando começaram as discussões sobre os riscos da degradação do meio ambiente através da Conferência sobre Meio Ambiente em Estocolmo em 1972, promovida pela ONU. Um pouco antes, em abril de 1968, um pequeno grupo de diplomatas, industriais, cientistas e sociedade civil reuniram-se em uma casa em Roma convidados pelo industrial italiano Aurélio Peccei e o cientista escocês Alexander King, para discutir o consumo de recursos limitados em um mundo cada vez mais interdependente. Trabalhando para sensibilizar os líderes mundiais e os principais tomadores de decisão sobre o futuro global, o “Clube de Roma” publica em 1972 o relatório “Os limites do Crescimento”. Esta publicação tem grande aceitação mundial vendendo mais de 12 milhões de exemplares em cerca de 30 línguas em todo o mundo. O relatório apontava a contradição do crescimento ilimitado e irrestrito no consumo de material num mundo finito de recursos e trouxe o tema para o topo da agenda global (THE CLUB OF ROME, 2010).

Em 1973, o canadense Maurice Strong lança o conceito de eco-desenvolvimento, mais tarde reformulado por Ignacy Sachs. Os caminhos do desenvolvimento seriam seis: satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais, elaboração de sistema social que garanta emprego, segurança e respeito a outras culturas e programas de educação (AMBIENTE BRASIL, 2010).

A ONU participa em 1975 na elaboração de outro relatório, o Dag-Hammarskjold, preparado pela fundação Dag-Hammarskjold (homenagem ao secretário geral das Nações Unidas entre 1905 a 1961), com ajuda de políticos e pesquisadores de 48 países. O relatório exigia mudança na estrutura de propriedade do campo e a rejeição pelos países industrializados, a fim de evitar a devastação ambiental (DAG HAMMARSKJOLD FOUNDATION, 2010).

No ano de 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida por Gro Harlem Brundtland e Mansour Khalid, apresenta um relatório intitulado *Our Common Future*, mais conhecido como relatório Brundtland. Este relatório não apresenta as críticas à sociedade industrial como os relatórios anteriores e demanda crescimento tanto para países industrializados como para países subdesenvolvidos, ligando o crescimento contínuo dos países industrializados à superação da pobreza nos países subdesenvolvidos, sendo bem aceito pela comunidade internacional (AMBIENTE BRASIL, 2010).

Em 1992, é realizada na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, tendo como foco principal as relações entre desenvolvimento socioeconômico e modificações no meio ambiente. Entretanto, as discussões ficaram em segundo lugar, devido à delegação dos Estados Unidos que forçaram a retirada dos cronogramas para a eliminação de CO₂ e não assinou a convenção sobre a biodiversidade (AMBIENTE BRASIL, 2010).

No Rio 92 um total de 179 participantes acordou e assinou a Agenda 21 Global, trata-se de um programa de ação baseado em um documento de 40 capítulos, que foi a tentativa mais abrangente de realizar em escala planetária um novo padrão de desenvolvimento sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

Em 2002 foi realizado em Joanesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável, que tinha por objetivo fazer uma profunda avaliação sobre os avanços e obstáculos para a implementação dos compromissos assinados em 1992 na Agenda 21 Global (RIO+10, 2011).

Nos dias 13 a 22 de julho de 2012, foi realizada a última conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável, chamada de RIO+20, na cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de renovar o compromisso político com o desenvolvimento sustentável por meio de avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes (RIO+20, 2012).

2.1.3 Conceitos de sustentabilidade na comunidade internacional

Entre os dias 5 a 16 de junho de 1972, em Estocolmo, com o intuito de criar uma visão global com o propósito de orientar e guiar os povos do mundo na preservação e na melhoria

do meio ambiente é proclamado um relatório com 21 princípios, tendo como objetivos principais o direito à liberdade individual, à preservação dos ecossistemas naturais e a responsabilidade do homem quanto aos recursos esgotáveis e seu aproveitamento, sempre preservando o uso para as futuras gerações (DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, 1972).

Em 1975 no relatório de Dag-Hammarskjold, os princípios de sustentabilidade baseavam-se em dez pontos elaborados tanto para o presente da época, como para o futuro em longo prazo, sendo eles a erradicação da pobreza, reforçar a capacidade do terceiro mundo para um desenvolvimento independente, transformar as estruturas sociais, econômicas e políticas, incrementar a disponibilidade e o acesso aos alimentos, reorientar a ciência e a tecnologia para outro desenvolvimento, melhorar a informação pública, redefinir as políticas internacionais de transferências de recursos e assegurar seu financiamento automático, estabelecer uma autoridade mundial para administrar o patrimônio comum da humanidade, adaptar o sistema das Nações Unidas às novas exigências e a necessidade de poder apelar (QUÉ HACER, 1975).

O relatório Brundtland, de 1987, caracterizava os princípios de desenvolvimento sustentável em medidas como a limitação do crescimento populacional, garantia de recursos básicos em longo prazo, preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis, aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas, controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores e atendimento das necessidades básicas. No âmbito internacional propunha a adoção de estratégias de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento, proteção dos ecossistemas supranacionais como a Antártida pela comunidade internacional, banimento das guerras e implantação de um programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas (ONU) (AMBIENTE BRASIL, 2010).

Na década de 1990 até o final do século XX, certas tendências se tornaram mais evidentes, contrastando nosso modo de vida com a capacidade de recuperação do planeta.

O quadro 2 apresenta as cinco principais tendências da humanidade no final da década de 1990.

Quadro 2 – Cinco principais tendências no final da década de 1990

Numero	Descrição
1	Aparentemente, nossa sociedade industrial, baseada em combustíveis fósseis está rapidamente chegando ao limiar da insustentabilidade.
2	Os problemas de nosso tempo são claramente holísticos; isso significa que a abordagem de cada um deles exigirá um entendimento do todo.
3	As nossas estruturas econômicas, políticas, tecnológicas e sociais não são mais capazes de arcar com a complexidade dos problemas que enfrentamos.
4	Necessitamos desenvolver um modelo radicalmente diferente de perceber, pensar, agir e valorar se quisermos fazer a transição para um futuro sustentável.
5	Já estamos em um processo de mudança paradigmática. Estamos testemunhando um momento crítico cultural raro, no qual uma era cultural inteiramente nova pode nascer.

Fonte: Adaptado de Almeida, Menegat, 2004.

A agenda 21 tem mais de 40 capítulos e pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes áreas geográficas, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Especificaram metodologias de combate à pobreza, mudança nos padrões de consumo, proteção atmosférica, conservação da biodiversidade ecológica, manejo de ecossistemas frágeis, planejamento e integração do gerenciamento dos recursos terrestres, desenvolvimento sustentável dos assentamentos urbanos, entre outros (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

A Rio+20 elaborou um relatório final intitulado “O futuro que queremos”, no qual apresenta o compromisso dos chefes de estado com o desenvolvimento sustentável, para assegurar um futuro economicamente, socialmente e ambientalmente sustentável para nosso planeta e as gerações futuras. Tem como maior desafio erradicar a pobreza no mundo, criar oportunidades para todos, elevar os padrões básicos de vida, promoção do desenvolvimento social equitativo e inclusão e gestão integrada e sustentável dos recursos naturais e dos ecossistemas que suportam o desenvolvimento econômico, social e humano (RIO+20, 2012).

2.2 Sustentabilidade na arquitetura

Edificar de forma sustentável é uma premissa contemporânea decorrente da necessidade de economizar cada vez mais com o gasto energético, tanto na produção dos materiais da

construção civil, como na utilização dos edifícios, visto que parte da premissa cuja sustentabilidade ambiental reflete em menor consumo de energia e conseqüentemente menor impacto ambiental em busca dessa energia.

A arquitetura deve priorizar sistemas construtivos que reduzam o consumo de energia, de água e bens de consumo, através de técnicas construtivas mais adequadas, materiais reciclados e procedimentos que induzam o controle do consumo pelo usuário final.

2.2.1 Principais propostas arquitetônicas ao longo da história

Segundo Amir Djalali e Piet Vollaard (2010), a história da arquitetura da sustentabilidade começa muito antes do conceito de sustentabilidade e apresenta uma série de tentativas durante décadas para solucionar os problemas causados pelo crescimento populacional e sua evolução tecnológica.

O quadro 3 apresenta as diferentes soluções, por diferentes arquitetos, para os problemas enfrentados pela população mundial em sua respectiva época.

Quadro 3 – Diferentes soluções por diversos arquitetos para os problemas de sustentabilidade ao longo do tempo.

PROJETO	ANO	DESCRIÇÃO
<i>Arcology</i>	1969	São hiperestruturas de elevada densidade populacional, onde reuniria dentro dela todas as necessidades humanas, minimizando o impacto ambiental. O conceito foi popularizado pelo arquiteto Paolo Soleri e aparece frequentemente em filmes de ficção científica.
<i>Arcosanti</i>	1970	É uma cidade experimental que começou a ser construída pelo Arquiteto Paolo Soleri, na região central do estado do Arizona, EUA, tentando mostrar como as condições urbanas poderiam ser melhoradas minimizando o impacto sobre a terra.
<i>Arca Bioshelter</i>	1976	É uma estufa solar gerida como um ecossistema indoor. Criada pela Nova Alquimia Instituto e designers solar Sean Wellesley Miller e Dia Chahroudi.
<i>Bionic Tower Shanghai</i>	2015	É uma cidade vertical proposta pelos arquitetos espanhóis Eloy Celaya, Rosa Cervera e Javier Gomes Pioz. Seria um edifício de 1228 metros de altura que abrigaria 100 mil habitantes.
<i>Bios 1-3</i>	1965 - 1972	Um projeto soviético fechado de ecossistema para testes na Sibéria.
<i>Biosphere 2</i>	1991	Originalmente construído para ser um ecossistema artificial fechado em Oracle, Arizona. Foi usado para explorar a complexa teia de relações da vida e para estudos sobre colonização do espaço.

Continua...

...Continuação

<i>La Bolla</i>	1992	Cúpula de ecossistema fechado, projetado por Renzo Piano, em Gênova na Itália.
<i>Broadacre City</i>	1932	Foi um conceito de desenvolvimento urbano criado por Frank Lloyd Wright que defendia a doação de um pequeno lote de terra a cada família, para sua moradia em subúrbios, limitando a grande concentração populacional em pequenos espaços.
<i>Dongtan</i>	2005 – 2040	É um novo conceito de eco-cidade, localizada na ilha de Chongming, perto de Xangai, na China. Projetada para ter zero em emissões de gás de efeito estufa e autossuficiente em energia e água.
<i>Drop City</i>	1963	Uma comunidade de artistas que se juntaram e construíram em Colorado, EUA, cúpulas com painéis geométricos feitos de materiais de baixo custo, abandonada em 1970 conhecidos como os “comuna hippy”.
<i>Dutch Pavilion at Expo2000</i>	2000	O pavilhão Holandês na expo 2000 em Hannover, desenvolvido pela empresa MVRDV, foi montada para mostrar como tirar o máximo de proveito do mínimo de espaço empilhando 6 ecossistemas um sobre o outro.
<i>Dymaxion House</i>	1926	Desenvolvida pelo inventor Buckminster Fuller, pensando nas várias deficiências encontradas com as técnicas de construção vigentes. Um aspecto importante do projeto foi a facilidade de embarque e montagem.
<i>The Éden Project</i>	2005	Está localizado em um poço de caulinita recuperado, na cidade de São Blazey, no Reino Unido. É um complexo composto de várias estufas, cada uma com um bioma de uma parte do mundo. Feitos de hexágonos e pentágonos de plástico transparente, ela é hoje uma atração turística.
<i>Forest Hills Gardens</i>	1908	Comunidade localizada em Forest Hills, no Queens, EUA. A comunidade foi projetada pelo arquiteto Frederick Law Olmsted Jr. Em estilo gregoriano, com praças e parques.
<i>Geodesic Dome at Expo67</i>	1967	Uma estrutura fechada de aço e acrílico com 76 metros de diâmetro e 62 metros de altura. Um complexo sistema de cores foi usado para controlar a temperatura.
<i>Geodesic Dome Over Manhattan</i>	1962	Richard Buckminster Fuller propôs uma enorme cúpula geodésica sobre Manhattan, possuindo o controle climático todo o ano independente do clima. A energia poupada pagaria a empreitada em 10 anos.
<i>Great Conservatory Chatsworth</i>	1837	A maior estufa do mundo quando construída, feita por Joseph Paxton em Chatsworth, na Inglaterra. Após a segunda guerra foi demolida.
<i>Green Building</i>	1990	É um projeto para o futuro com o objetivo de projetar um edifício eco-sustentável usando tecnologia de ponta.
<i>Hellerau</i>	1914	Distrito da cidade de Dresden, na Alemanha. Primeira cidade-jardim no país.
<i>Jean Marie Tjibaou Cultural Center</i>	1919-1998	Centro cultural projetado por Renzo Piano, com o conceito de celebrar a Kanak, cultura de Nova Caledônia.
<i>Letchworth Garden City</i>	1903	Localizada em Hertfordshire, na Inglaterra. Fundada por Ebenezer Howard, é a primeira cidade jardim no mundo.

Continua...

...Continuação

<i>Liberty Gardens</i>	1917 – 1918	Prática da jardinagem imposta pelo governo Americano para reduzir a pressão sobre a oferta de alimentos públicos durante a segunda guerra.
<i>Light Urbanism</i>	1996	Proposta por MVRDV e Kristinsson Jon em Roterdã. Consiste em um urbanismo leve substituindo, por exemplo, tubos de gás ao chão, telefones móveis e energias renováveis.
<i>Linz Design Center</i>	1994	Feito por Thomas Herzog, usa o telhado de vidro curvo controlado por computador para controle de sombreamento e ventilação.
<i>Liz Christy Community Garden</i>	1973	Iniciado pelo morador Lis Christy, foi a primeira horta comunitária, entre as ruas Bowery e Houston, em Manhattan, Nova York.
<i>Masdar Ecocity</i>	2007 – 2023	Cidade planejada em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, de iniciativa do governo local, planejada pelo escritório de arquitetura britânico <i>Foster and Partners</i> , pretende utilizar somente energia renovável e zero de carbono e resíduos poluidores ambientais.
<i>Menara Mesiniaga Building</i>	1992	É um edifício de escritórios localizado na Malásia, projetado por Yeang Ken. Inclui conceitos de sustentabilidade em sua obra, caracterizados como um dos melhores exemplos de sua arquitetura Bioclimática.
<i>Oldman River City Project</i>	1971	Foi um projeto arquitetônico criado por Buckminster Fuller a convite da cidade de St. Louis. Tratava-se de um mega edifício para 70 mil pessoas, com múltiplos terraços, com o equivalente a 230 m ² para cada família.
<i>Potato Patches</i>	1890 – 1930	Movimento e jardinagem urbana nos Estados Unidos, promovido principalmente pelo prefeito de Detroit, para minimizar o problema da pobreza e desemprego causados pela crise econômica de 1893.
<i>Pullman City</i>	1880	Bairro construído por George Pullman para sua empresa de vagões de trem, em Chicago, EUA, feito pelo arquiteto Sólon Spencer Beman.
<i>R128</i>	2000	Casa projetada e construída pelo arquiteto Werner Sobek, em Stuttgart, na Alemanha. Constitui-se em uma casa autossuficiente, com design modular e reciclável, completamente envidraçada, não tem paredes divisórias internas, é informatizada e atende aos seus próprios requisitos de energia.
<i>Sabaudia</i>	1934	É uma cidade costeira na Itália, projetada por um grupo de arquitetos encabeçado por Luigi Piccinato ao mando de Mussolini. Construída com o objetivo de o regime fascista demonstrar o domínio de engenharia para drenar pântanos.
<i>Shimzu Megacity Pyramid</i>	2004	É um projeto para a construção de uma pirâmide em Tóquio, no Japão. A estrutura seria 12 vezes maior que a pirâmide de Guizé, tendo 2004 metros de altura, não podendo ser construída com os materiais existentes. Hoje devido ao seu peso, ficando na espera da tecnologia de nanotubos super fortes e leves.
<i>Sky City 1000</i>	1989	Possível projeto de grandes arranha-céus destinados a dar um fim ao congestionamento e falta de espaço em Tóquio, no Japão.

Continua...

...Continuação

<i>Spacial City</i>	1958	Projeto de Yona Friedman, no qual todos os espaços de vida, infraestruturas e transporte, estariam pendurados sob a superfície da cidade, liberando assim o espaço em chão firme.
<i>Sun Span House (Jacobs House)</i>	1949	Projetado por Frank Lloyd Wright, e Middleton, Wisconsin, nos EUA, incorporou ideias inovadoras e design ecológico com baixo custo, atendendo aos desejos do cliente.
<i>Thames Gateway CPUL</i>	2005	Uma paisagem urbana contínua, produtiva, projetada por Bohn e Viljoen para a cidade de Londres.
<i>VictoryGardens</i>	1940 - 1945	Igual ao jardim da liberdade, mas durante a segunda guerra mundial.
<i>Welwyn Garden City</i>	1920	É uma cidade em Hertfordshire, Inglaterra, fundada por Sir. Ebenezer Howard na década de 1920 na sequência da sua experiência anterior em Letchworth Garden City, projetado por Louis de Soissons.
<i>Whole Earth Catalogue</i>	-----	Criado por Stewart Brand é um conjunto de ferramentas, textos e informações, para fornecer conhecimento tecnológico para as pessoas ansiosas em criar comunidades sustentáveis.

Fonte: Adaptado de Djalali, Vollard, 2010.

2.2.2 Descrição de conceitos sobre sustentabilidade na arquitetura ao longo do tempo

A velocidade com que ocorrem as mudanças impede os arquitetos e urbanistas de refletir e aprender empiricamente sobre a matéria prima que se deparam. Os arquitetos não têm conseguido transformar as paisagens mortas e degradadas das nossas grandes metrópoles, já que hoje temos mais atividades que nossos avôs e não temos a capacidade de processá-las, pois andamos dentro dos limites da condição humana (CULLEN, 2002).

Segundo Amir Djalali e Piet Vollaard (2010), em busca de soluções para esse constante processo de inovação, vários arquitetos, paisagistas, urbanistas e estudiosos vêm ao longo dos anos desenvolvendo teorias que tentam determinar o rumo da humanidade.

O quadro 4 apresenta as principais tendências para os problemas enfrentados pela população mundial em sua respectiva época.

Quadro 4 - Principais tendências conceituais ao longo da história

PRINCIPAIS TENDÊNCIAS	DESCRIÇÃO
<i>Alternative Techno-ecologism</i>	É um grupo de pesquisadores e projetistas que procuram alternativas tecnológicas para a finitude dos recursos naturais. A proposta se baseia em diferentes abordagens de escala, densidade, ciclo de materiais e convívio.
<i>Anarco-primitivism</i>	É uma crítica às origens e aos processos da civilização.
<i>Anti-essentialism</i>	Não reconhece a natureza como entidade autônoma, mas como uma construção ideológica ou discursiva.

Continua...

...Continuação

<i>Anti-growth</i>	Movimento de contestação ao crescimento, propondo redução da economia, alegando que a natureza da noção do progresso que responsabiliza o estado pela destruição do meio ambiente, propondo crescimento zero e economia autossustentável a nível local.
<i>Anti-nature Ecologism</i>	Abandono de qualquer ideia de natureza, alegando que todas são ideológicas. Argumentam que a nossa própria ideia de natureza é a causa dos danos que estamos causando no mesmo.
<i>Bio-economics (or Ecological Economics)</i>	Aborda a interdependência entre as economias mundiais e os ecossistemas naturais.
<i>Biomimicry</i>	É a imitação artificial de materiais biológicos ou seu processo.
<i>Biogenetic Luddism</i>	Sabotagem luddist de biotecnologia.
<i>Bio-regionalism</i>	É uma abordagem das questões políticas, culturais e ambientais no âmbito regional, coerentes com seus biomas e ecossistemas.
<i>Cybernetics</i>	É o estudo interdisciplinar da estrutura de regulamentação dos sistemas. Através de um circuito fechado provocam a ação de determinado sistema em cima de um ecossistema provocando alterações no ambiente que a capta através de informações mandadas ao sistema.
<i>Deconstruction</i>	Foi popularizado por Jacques Derrida em 1960. É uma estratégia de análise crítica direcionada a expor pressupostos inquestionáveis da metafísica, contradições filosóficas e linguagem literária.
<i>Deep Ecology</i>	É o ramo da filosofia ambiental que considera o homem como parte de todo o ambiente.
<i>Eco-anarchism</i>	Enfatiza o meio ambiente, divide-se entre os que apoiam tecnologias inovadoras e verdes para viver em uma sociedade anarquista e os que não aprovam nem a vida em sociedade.
<i>Eco-fascism / Eco-nazism</i>	São movimentos de extrema direita que incorporam posições ambientalistas na sua ideologia como símbolo nacional e identidade racial.
<i>Eco-feminism</i>	Defende que há uma relação entre a opressão às mulheres e a degradação da natureza. Explora a intersecção entre o sexismo, dominação da natureza, racismo e outros problemas de desigualdade social.
<i>Ecology</i>	É o estudo científico sobre abundância e distribuição da vida e a interação entre os organismos vivos e o ambiente que os cerca.
<i>Eco-marxism</i>	É o reestudo dos conceitos de Karl Marx, que favoreceu a dominação da natureza, por uma filosofia centrada no conceito de compartilhar e entregar o ambiente melhor do que recebeu.
<i>Eco-phenomenology</i>	Argumentam que a crise ambiental é física e metafísica, em que uma reconceituação das relações humanas com a terra é fundamental para reparar os erros de uma sociedade ocidental de separação, individualismo e exploração.
<i>Eco-socialism</i>	É a crítica utópica reformista do capitalismo que aponta para estilo de vida pré-industrial a fim de preservar as relações sociais e o ambiente.
<i>Enlightenment</i>	É onde filósofos iluministas defendiam a razão como principal fonte e base de autoridade.
<i>Evolutionism</i>	É a teoria desenvolvida por Charles Darwin que descreve a evolução no processo de mudança em todas as formas de vida ao longo das gerações, a chamada “seleção natural”.
<i>Free Market Ecology</i>	É a teoria que afirma que o livre mercado é a melhor solução para superar a crise ambiental.
<i>General Systems Theory</i>	É o estudo interdisciplinar de sistemas complexos na natureza, sociedade e ciência. Quando se pode analisar ou descrever um grupo de objetos que funcionam em conjunto.

Continua...

...Continuação

<i>Global warming conspiracy theory</i>	É uma teoria que afirma que o aquecimento global é uma fraude, perpetuado por órgãos financeiros, para dominação ideológica ou do mundo.
<i>Libertarian Transhumanism</i>	Defende uma sociedade livre de Mercado e o “direito a valorização humana”.
<i>Luddism</i>	Foi um movimento dos artesãos têxteis britânicos contra as máquinas na revolução industrial.
<i>Malthusianism</i>	É um tratado escrito por Thomas Malthus sobre os potenciais de uma população aumentar rapidamente, mais rápido que a oferta de alimentos.
<i>Mechanicism</i>	É a interpretação dos fenômenos através da mecânica.
<i>Non-anthropocentrism</i>	É um ramo filosófico que questiona a crença ocidental de considerar o homem no centro do universo.
<i>Permaculture</i>	É uma contração para “agricultura permanente” e propõe o uso da terra de forma harmoniosa.
<i>Positivism</i>	Propõe que o único conhecimento autêntico é aquele proveniente de experiência real, sendo a afirmação de teorias somente baseadas em método científico rigoroso.
<i>Post-structuralism</i>	Acreditam que a natureza não existe, o que chamamos natureza é apenas o domínio de diferentes forças contrastantes de práticas de poder e desejos.
<i>Stationary State Economics</i>	É uma teoria que defende uma opção de economia de estabilidade e crescimento zero.
<i>Sustainable Developmentalism</i>	Formalizado pela primeira vez pelo relatório de Brundtland ("Nosso futuro comum", 1987), acreditam num desenvolvimento sustentável satisfazendo as necessidades presentes sem comprometer a necessidade das gerações futuras.
<i>Techno-utopism</i>	Acredita que a tecnologia irá resolver todos os problemas humanos, incluindo o ambiental.
<i>Territorialism</i>	Focam o desenvolvimento sustentável a nível local.
<i>Transpersonal Ecology</i>	É o estudo do aspecto transcendental e espiritual da relação entre o homem e o meio ambiente.
<i>Vernacular Architecture</i>	É um movimento arquitetônico que acredita que as melhores soluções são aquelas herdadas do passado das comunidades tradicionais, através do uso de materiais locais.
<i>Welfare Economics</i>	Usa técnicas microeconômicas para determinar simultaneamente a eficiência alocativa dentro de uma economia e a distribuição de renda associada a ele.

Fonte: Adaptado de Djalali, Vollard, 2010.

2.2.3 Procedimentos para projetos arquitetônicos em trópicos

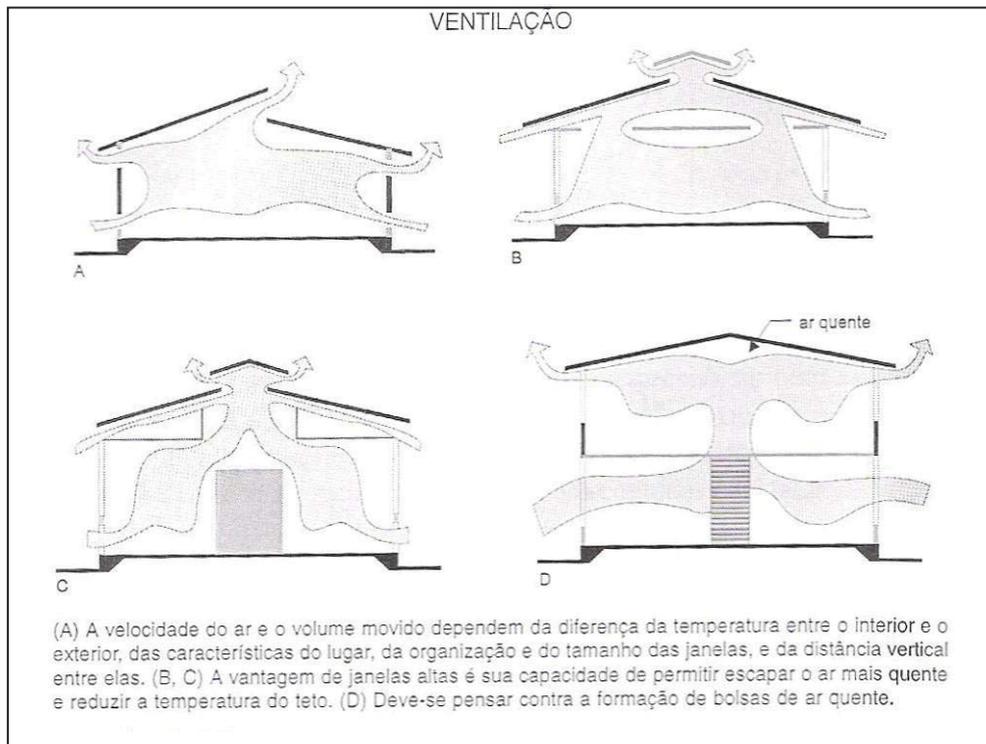
Muito embora Passo Fundo se encontre num clima subtropical, os procedimentos utilizados em climas tropicais como a grande maioria do Brasil, podem ser adaptados para uso nos climas subtropicais como o Rio Grande do Sul, de forma a minimizar o acúmulo de calor durante o período de intenso calor.

Segundo Hertz (2003), alguns procedimentos são necessários na hora de construir nos trópicos úmidos brasileiros.

A ventilação cruzada em edificações é de fundamental importância para o controle de temperatura e conforto térmico dos seus usuários, além de higienização do ambiente através da troca constante do ar. Algumas técnicas são utilizadas para eliminar o excesso de calor no verão, através de aberturas em locais estratégicos da edificação consegue-se reduzir substancialmente a temperatura interna de uma edificação.

A figura 1 mostra técnicas de ventilação através de aberturas em telhados e em diferentes alturas nas paredes.

Figura 1 – Técnicas de ventilação cruzada para edificações

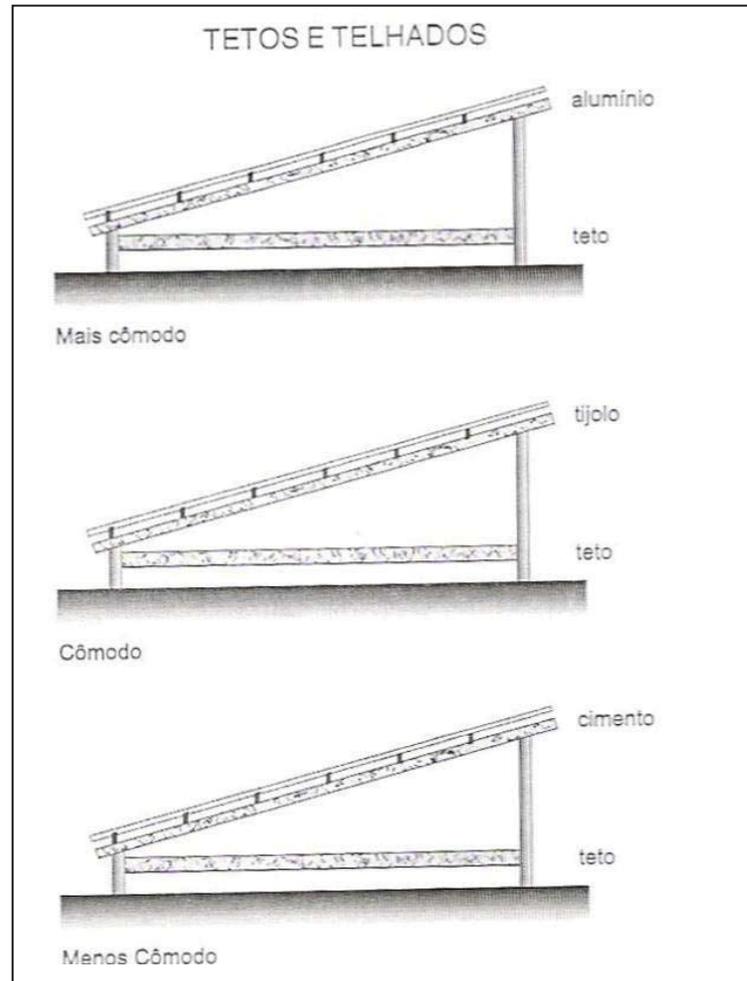


Fonte: Hertz, 2003.

Outro fator importante para regular o clima interno de edifícios de forma natural, economizando energia, é através da escolha dos materiais na hora de compor o telhado. Materiais com alto índice de reflexão e baixa inércia térmica são aconselháveis pela facilidade com que perdem o calor antes de entrar no edifício, enquanto os de alto índice de absorção e alta inércia térmica não são recomendados por armazenar calor intenso prejudicando o conforto térmico dos usuários.

A figura 2 mostra a eficiência dos diferentes tipos de materiais na cobertura quanto à capacidade de gerar conforto interno aos usuários.

Figura 2- Conforto térmico com diferentes materiais na cobertura



Fonte: Hertz, 2003.

A tabela 1 mostra as diferenças de temperatura para os diferentes tipos de telhados e tetos.

Tabela 1 – Diferença nas temperaturas de tipos de telhados e tetos

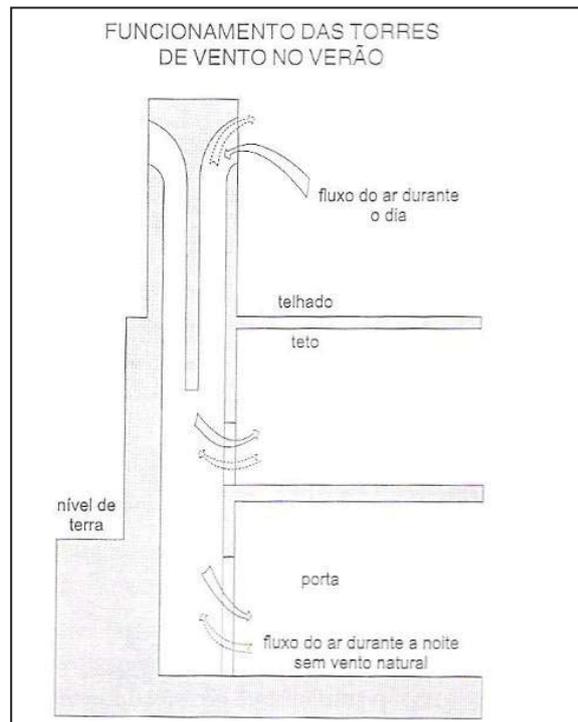
DIFERENÇAS NAS TEMPERATURAS DE TIPOS DE TELHADOS E DE TETOS		
Diferenças de temperatura entre a superfície inferior do teto e o ar no interior do cômodo quando o sótão ou ático não é ventilado. Temperaturas nas horas de mais sol (11-13h).		
TELHADO	TETO	DIFERENÇA DE TEMPERATURA EM GRAUS CELSIUS (MAIS ALTA)
Zinco novo	Reboco	3,5
	Isopor (12mm)	2,5
Zinco oxidado	Reboco	14,0
	Isopor (12mm)	8,0
Concreto (cor cinza)	Reboco	13,0
Concreto (corrido)	Isopor (12mm)	7,5
Alumínio	Reboco	4,0
	Isopor (12mm)	3,0

Fonte: Adaptado de Hertz, 2003.

Zonas de clima quente e úmido geram grande desconforto, principalmente pela umidade associada ao calor. A maneira mais eficaz de se evitar o calor e produzir conforto é controlando a radiação solar e promovendo a ventilação, em vez de tentar reduzir a umidade.

A figura 3 mostra o sistema de ventilação, do tipo torres de vento, utilizado para o conforto térmico dentro do edifício.

Figura 3 – Funcionamento de uma torre de ventilação no verão



Fonte: Hertz, 2003.

Além dos materiais é muito importante a escolha das cores na hora de pintar a edificação. Ela deve ser pensada quanto à insolação que vai receber durante o dia e seu grau de reflexão, para não aquecer em demasia um lado da construção. As cores claras tendem a refletir maior quantidade de insolação, absorvendo menos, enquanto cores mais escuras têm o efeito contrário.

A tabela 2 mostra uma tabela com a porcentagem de reflexão das cores.

Tabela 2 – Tabela de reflexão das cores

REFLEXÃO DAS CORES	
COR	REFLEXÃO APROXIMADA
Branco	80-85%
Cinza	45-70%
Cinza escuro	20-25%
Bronze	30-50%
Verde	25-50%
Rosa	50-70%
Vermelho	20-70%
Azul	50-60%
Preto	5-10%

Fonte: Adaptado de Hertz, 2003.

2.2.4 Exemplos de edifícios com critérios de sustentabilidade

Com base na revista AU (2010), apresenta-se um empreendimento construído para obtenção de certificação:

a) Jatobá Green Building

É um projeto criado pelo escritório Aflalo & Gasperini Arquitetos, situado no bairro Brooklin, em São Paulo, capital, sobre um terreno de 3,5 mil metros quadrados, em um lote de meio de quadra de frente para as ruas Surubim e Taperoá.

O edifício foi concebido tendo como prioridade na hora da concepção do projeto, visibilidade para o espectador de fora, através de grandes recuos laterais e frontais e proporcionar uma vasta iluminação aos espaços internos pela forma geométrica adquirida e grandes espaços de iluminação natural.

A figura 4 mostra a fachada do edifício Jatobá Green Building.

Figura 4 – Vista frontal do Jatobá Green Building



Fonte: AU, 2010.

Cada pavimento possui uma área de 1600 metros quadrados, podendo ser ocupados por até quatro escritórios.

Para controlar a insolação foram adotados os brises como solução, determinados pela orientação solar. Nas faces do edifício voltadas para leste e oeste (onde há maior incidência de raios solares) as aberturas foram limitadas a 1,40 metros de altura. A superfície opaca aplicada sobre as bordas laterais e vigas, corresponde a revestimento de vidro branco leitoso, com alto poder reflexivo e abaixo delas é utilizada uma faixa de vidro laminado de 70 cm com película PVB marrom. Já a fachada norte (recebe insolação durante todo o dia com menor

intensidade), as aberturas têm o dobro de altura e não existem peitoris. As faixas de vidro incolor alternam-se com as faixas de vidro marrom. Toda a vista é protegida por uma faixa dupla de brises horizontais, dispostos a 70 cm acima do piso e 70 cm abaixo do forro. O brise superior avança no interior do edifício, como uma bandeja de alumínio pintada na cor branca, irradiando por reflexão a luz natural para todo o ambiente, garantindo uma economia no consumo de luz artificial.

A figura 5 mostra o detalhe dos brises e vidros do Jatobá Green Building.

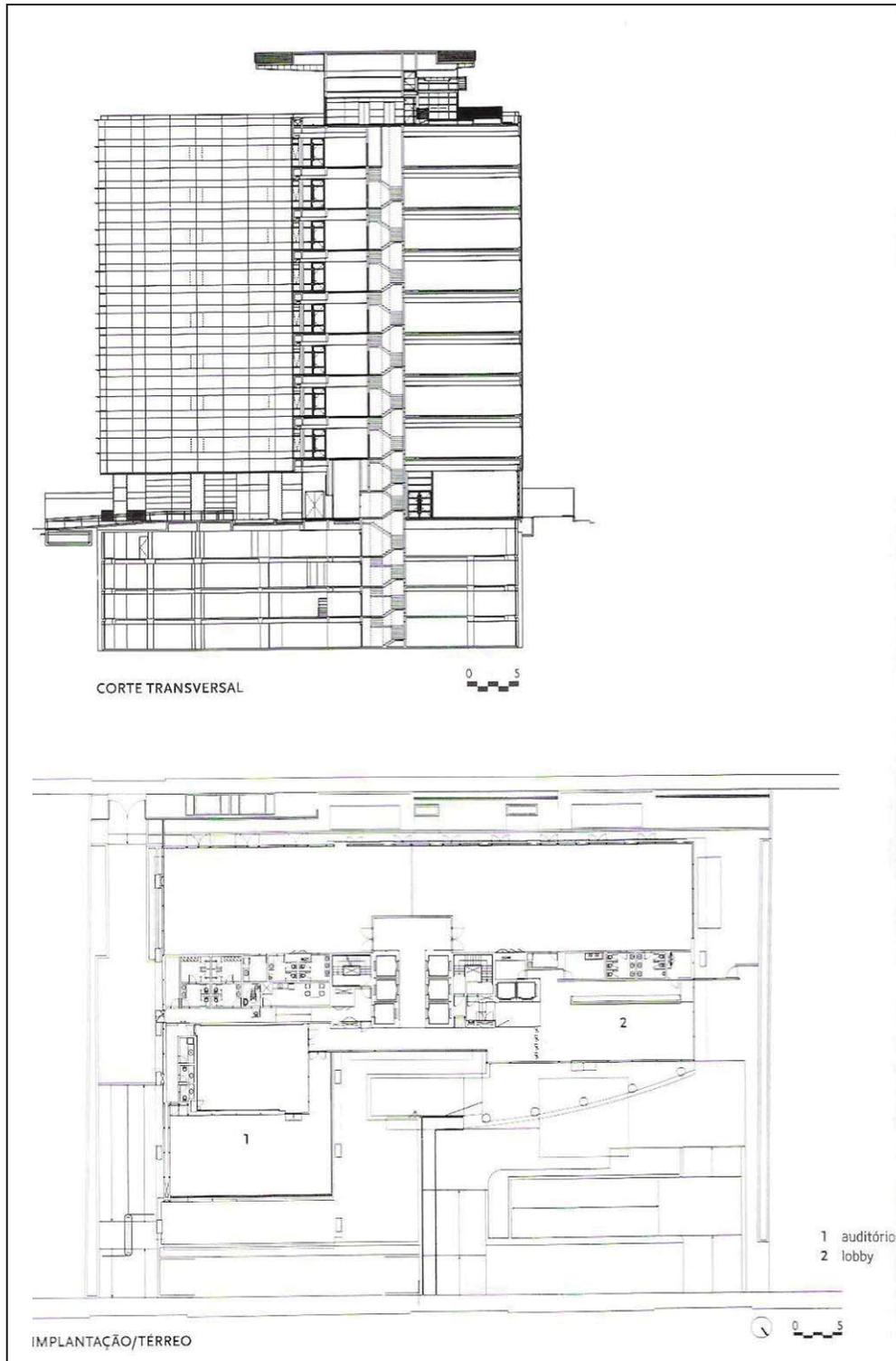
Figura 5 – Detalhe dos brises e vidros do Jatobá Green Building



Fonte: AU, 2010.

A figura 6 mostra a planta baixa e um corte do edifício Jatobá Green Building.

Figura 6 – Plantas baixas do térreo e corte transversal do edifício Jatobá Green Building



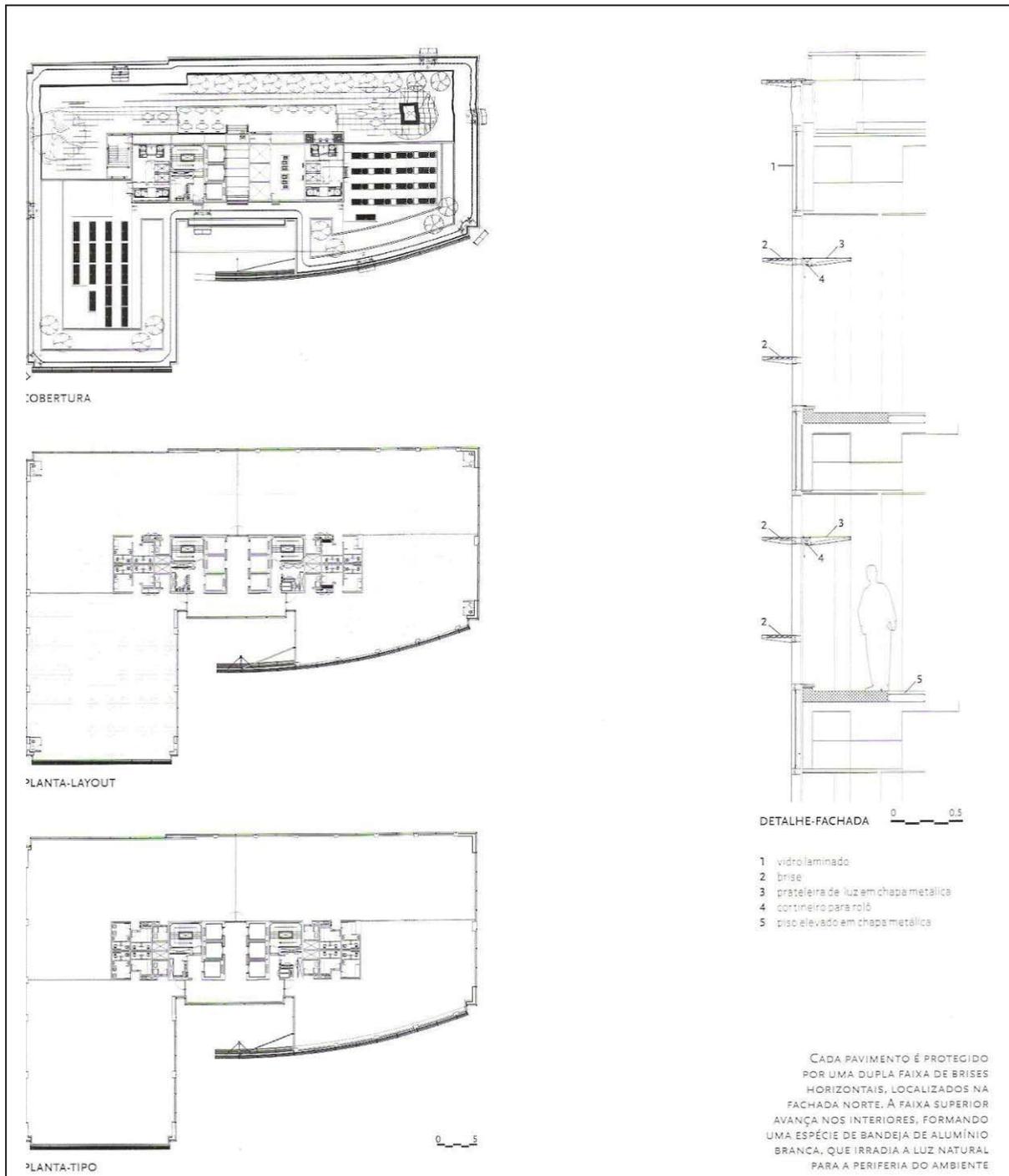
Fonte: AU, 2010.

O edifício possui 350 vagas para estacionamento no subsolo que conta com 4 pavimentos, juntamente com 54 vagas de estacionamento para bicicletas e vestiário. Na

cobertura, além do heliponto, existe também uma área para café com amplos jardins que se expandem pelo pavimento.

A figura 7 mostra as plantas baixas do pavimento tipo e detalhes das esquadrias e brises do Jatobá Green Building.

Figura 7 – Pavimentos tipo e detalhe das esquadrias e brises do Jatobá Green Building



Fonte: AU, 2010.

O edifício foi concebido visando sempre a sustentabilidade, abordada aqui através de uma melhor eficiência energética e economia de recursos naturais, pois além do controle da incidência solar e dos mecanismos de reflexão da luz natural permitindo uma iluminação homogênea dentro dos ambientes, foram previstos sistemas de ar condicionado setorizados (sistema VRV – volume de refrigeração variável) garantindo que cada um use apenas o necessário, economizando energia e a reutilização das águas pluviais. Essas preocupações credenciaram o Jatobá Green Building a certificação Gold concedida pelo sistema LEED.

b) Príncipe de Greenfield

De acordo com Teitelbaum (2010), foi edificado no Rio Grande do Sul um edifício com as seguintes características:

O edifício localiza-se na cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, na Rua Campos Sales, número 51, bairro Mont’ Serrat. O edifício possui 15 andares que distribuem 53 apartamentos que variam de 3 a 5 apartamentos por andar.

O edifício foi projetado pelo Arquiteto Eduardo Haetinger, visando os princípios de sustentabilidade como otimização energética, minimização de resíduos, racionalização da água, reciclagem dos materiais, uso de energia renovável, preservação ambiental e interação com a comunidade para certificação através GBC Brasil.

A figura 8 mostra a fachada do edifício Príncipe de Greenfield do escritório de engenharia Joal Teitelbaum.

Figura 8 – Fachada do edifício Príncipe de Greenfield



Fonte: Teitelbaum, 2010.

Para obtenção do certificado, uma série de medidas foram adotadas a fim de compatibilizar o projeto com as credenciais do sistema de certificação da GBC Brasil, que é uma versão brasileira do sistema LEED americano.

Os apartamentos apresentam automação residencial (iluminação), diminuindo gastos com energia elétrica, um sistema de ar condicionado tipo Inverter, com gás ecológico e alta eficiência energética e vidro duplo para proteção acústica.

A figura 9 mostra a perspectiva da fachada do edifício Príncipe de Greenfield.

Figura 9 – Vista do acesso ao hall de entrada do edifício Príncipe de Greenfield



Fonte: Teitelbaum, 2010.

O empreendimento possui tratamento de esgoto, reuso da água para as descargas das bacias sanitárias, automação predial, captação e reuso das águas das chuvas para irrigação dos jardins, painéis solares e caldeira para aquecimento da água. A piscina é aquecida por placas solares, os medidores são individuais, depósito para lixo orgânico e seco, bicicletário, gerador parcial de energia, estacionamento para visitantes, área de preservação verde e um manual de gerenciamento ambiental para o condomínio.

A figura 10 mostra as plantas baixas do edifício.

Figura 10 – Planta Baixa dos apartamentos do edifício Príncipe de Greenfield



Fonte: Teitelbaum, 2010.

Estes procedimentos transformaram o edifício Príncipe de Greenfield em um edifício com características sustentáveis importantes, credenciando-o ao certificado da GBC Brasil de sustentabilidade.

2.3 Caracterização dos Condomínios Horizontais

Com a crescente urbanização e verticalização das cidades, e a relativa precariedade das áreas públicas e de lazer, modifica-se a sensação de segurança, dando lugar ao medo e ao isolamento social, fazendo com que a sociedade busque soluções para seus problemas de

insegurança e áreas públicas de lazer, e uma das formas é através dos condomínios horizontais.

A ideia de viver em comunidades isoladas, porém ao mesmo tempo conectadas com a cidade, tem tomado cada vez mais espaço no setor imobiliário, pois cria condições que satisfazem grande parcela da população que busca locais que transmitam segurança, tranquilidade e conforto.

Residências cercadas de vegetação, sem muros altos, com sistema de segurança avançado, privacidade aos moradores e regras de convivência são alguns dos atrativos usados pelas construtoras para atrair cada vez mais usuários dos condomínios horizontais.

2.3.1 Surgimento dos Condomínios Horizontais

Os condomínios horizontais são respostas práticas à forma decadente da qualidade de vida dentro dos centros urbanos, como alternativa de habitá-los.

As primeiras necessidades de provisão de necessidade de habitação decorrentes do adensamento populacional procedem do século XIX, após a revolução industrial. Essas cidades emergentes abrigavam grandes números da população em condições insalubres, e em edificações de grande densidade. Essa condição precária, associada ao conceito da época em que a cidade deveria abrigar a classe operária em seus centros para se consolidar, deixando as vilas para a classe dominante, deram início aos primeiros conjuntos de habitação unifamiliar, geralmente posicionados perto das indústrias e longe dos centros urbanos, em casas isoladas ou geminadas, geralmente com cômodos monofuncionais exíguos. Esse padrão construtivo caracterizava a ascensão do capitalismo e substituição da classe dos nobres pela classe burguesa (TRAMONTANO, SANTOS, 2010).

Entre o fim do século XIX e o início do século XX, surge um modelo habitacional derivado das cidades – jardins, como um conjunto horizontal de casas unifamiliares, permeados por vegetação e meio isolados do resto da cidade, principalmente do setor produtivo, em resposta às condições precárias e degradadas dos centros urbanos. Caracterizaram-se na época pelo traçado pitoresco, que priorizavam áreas com traçado menos retilíneo. No Brasil os primeiros bairros jardins são construídos pela Companhia City, a partir de 1912, em São Paulo, para as classes de maior poder aquisitivo (TRAMONTANO, SANTOS, 2010).

Nos Estados Unidos surge no segundo pós-guerra, decorrente da necessidade de promover o desenvolvimento de áreas periféricas para atender a necessidade de habitação da classe média, uma parceria entre o governo e o setor imobiliário. A parceria consistia em construir conjuntos residenciais implantados nas regiões periféricas das cidades, tendo seu ápice em 1950, alicerçado por quatro pontos principais: as novas estradas, o zoneamento do uso do solo, as hipotecas e a explosão de natalidade. A tipologia dos conjuntos era de sobrados unifamiliares, não murados, localizados no centro de um grande lote com gramado em volta e distante de polos comerciais e áreas de trabalho. Essa forma de habitação foi muito difundida pelos filmes Hollywoodianos, vinculados ao ideal burguês dos anos 80, famílias protegidas, distantes da pobreza e em perfeita harmonia com seus vizinhos (TRAMONTANO, SANTOS, 2010).

Os condomínios horizontais articulam-se sobre cinco elementos básicos, a segurança, o isolamento, a homogeneidade social, equipamentos e serviços. A ideia consiste em uma residência enclausurada, fortificada e isolada, convivendo com pessoas de índole semelhante, podendo usar com segurança vários equipamentos e serviços, obtendo status (CALDEIRA, 2000).

2.3.2 Definição de Condomínio Horizontal Residencial Fechado

Segundo o dicionário Houaiss (2001) condomínio consiste na posse ou direito simultâneo por duas ou mais pessoas, sobre um mesmo objeto ainda em estudo de indivisão, copropriedade, compropriedade. Horizontal significa que se estende horizontalmente, nivelado, perpendicular a vertical. Dentro deste conceito caracterizam-se os condomínios horizontais residenciais fechados, como locais de onde dois ou mais indivíduos dividem propriedades individuais dentro de um espaço conjunto fechado por muros, em residências de baixa densidade e verticalidade, convivendo sobre as mesmas leis de regimento interno.

Não existe uma definição legal ao que chamamos “condomínios horizontais”, é uma expressão designada para um empreendimento imobiliário que divide uma gleba (área com 10000 m² ou mais), sem um parcelamento formal, em vários terrenos, que passam a ser alienados como unidades autônomas (PINTO, 2006).

Os condomínios horizontais são loteamentos de fato, entretanto não possuem os mesmos deveres urbanísticos de tais, pois não há destinação de áreas ao poder público e as

áreas de uso comum continuam como particulares e são administradas pelo condomínio, restringindo o uso somente a pessoas autorizadas (PINTO, 2006).

O quadro 5 mostra as principais diferenças entre condomínios horizontais e loteamentos urbanos.

Quadro 5 – Diferenças entre Loteamentos e Condomínios horizontais

DIFERENÇAS ENTRE LOTEAMENTO E CONDOMÍNIO HORIZONTAL	
LOTEAMENTO	CONDOMÍNIO HORIZONTAL
Regido pela Lei dos Loteamentos (6.766/79)	Regido pelo novo Código Civil, capítulo sobre condomínios.
O incorporador vende os lotes. Não há "áreas comuns" nem "fração ideal"	O incorporador vende o terreno com a casa e a fração ideal sobre as áreas comuns
O fechamento do loteamento é proibido pela lei 6.766/79. Apesar disso, muitas prefeituras concedem o direito de fechamento.	O fechamento do terreno é legal
Pode constituir associação para cobrança de taxa de manutenção	A cobrança de taxa é realizada de acordo com a Lei dos Condomínios
A obrigatoriedade do pagamento da taxa de manutenção é juridicamente controversa	O pagamento de taxa condominial é obrigatório
As ruas internas estão sujeitas ao Código Brasileiro de Trânsito. Ex.: menores não podem dirigir carros.	Idem
Pode ter administrador da associação	Tem síndico

Fonte: Adaptado de Sindiconet, 2010.

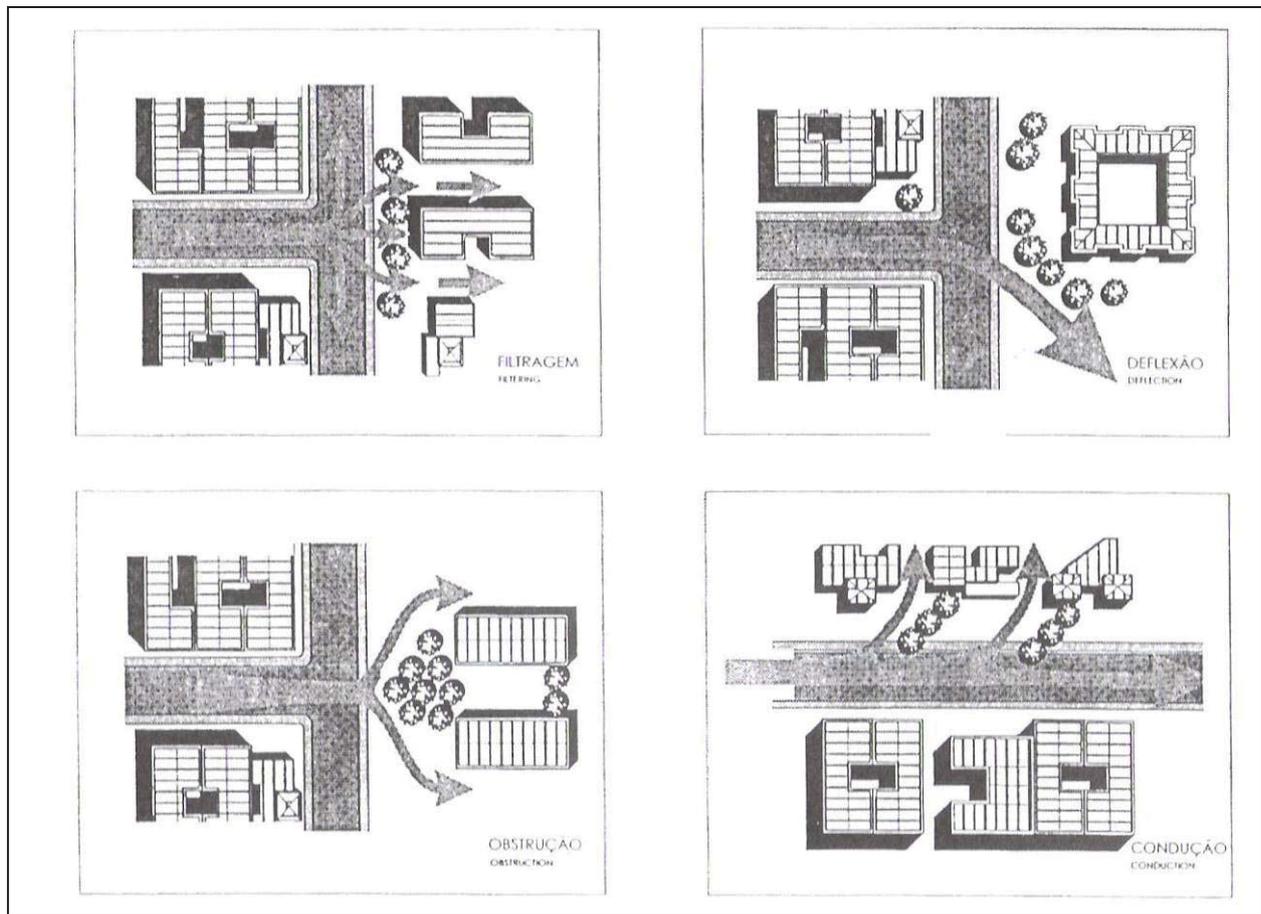
2.3.3 Aspectos de projeto, localização e sistema viário de projetos de condomínios horizontais

Para a construção de bairros em centros urbanos, sejam abertos ou condomínios horizontais fechados, é importante ter conhecimento de certos comportamentos para projetar de maneira eficaz.

O deslocamento de ar regula a sensação térmica, estimula a evaporação e as perdas de calor por convecção, sendo as barreiras vegetais uma forma eficaz de regular sua movimentação. São quatro os efeitos das barreiras sendo a obstrução, deflexão, filtragem e condução (MASCARÓ, 2009).

A figura 11 mostra o funcionamento dos quatro tipos de barreiras.

Figura 11 – Barreiras vegetais e seu funcionamento em áreas urbanas



Fonte: Mascaró, 2009.

Com relação aos pavimentos peatonais, pode-se considerar dois tipos, os com tráfego eventual de veículos e os exclusivos para pedestres. Para pavimentos com tráfego leve de veículos é interessante o uso de pedrisco como alternativa econômica. O revestimento pode ser paralelepípedos ou articulados de mesma espessura, ou lajotas colocadas acima de uma base de concreto. Para os pavimentos exclusivos a pedestres as espessuras serão dadas pelas características do material a ser usado (MASCARÓ, 2009).

Os quadros 6 e 7 apresentam a espessura necessária para cada camada de formação do pavimento em diferentes tipos de solo.

Quadro 6 – Espessura das camadas de pavimentação peatonal em diferentes tipos de solos

Camada	Tipo de solo local		
	Bom (cm)	Regular (cm)	Pobre (cm)
Revestimento	8	8	8
Assento (normalmente areia)	3	3	3
Base granular solta	0	10 até 0	15 até 0
Base em solo-cimento	0	0 até 7	0 até 10
Espessura total	11	21 até 18	26 até 21

Fonte: Adaptado de Mascaró, 2005.

Quadro 7 – Camadas de solo Sub-rasante

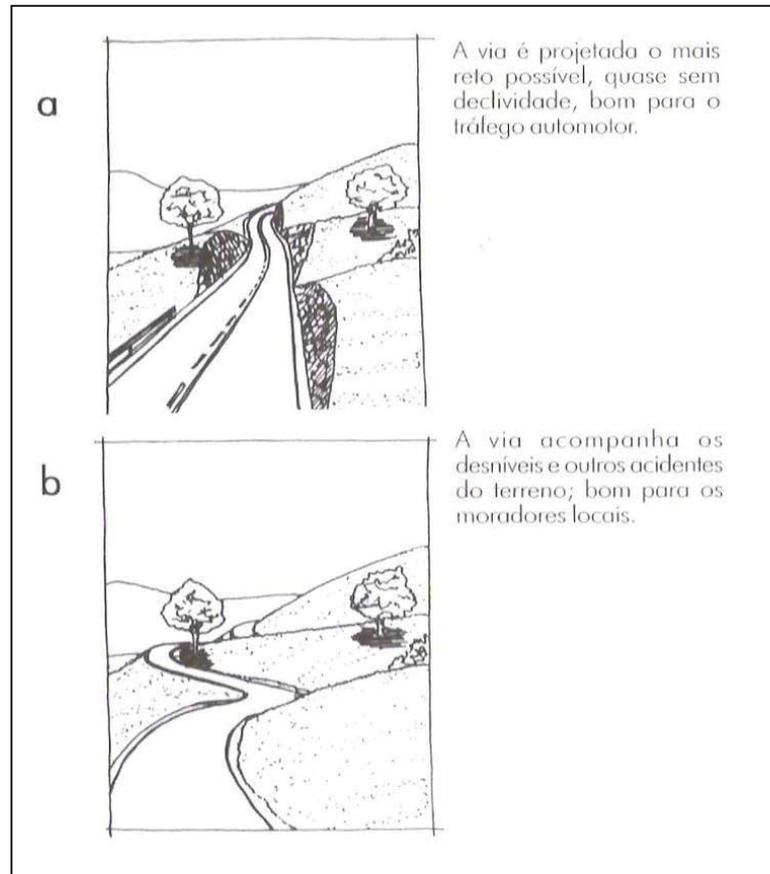
Categoria do solo	Valor de suporte (CBR)	Tipo de solo
Bom	13 até 35	Saraiva (pequenas pedras) ; Saraiva e areia, areia
Regular	6 até 12	Argila pouco plástica
Pobre	3 até 5	Argila muito plástica

Fonte: Adaptado de Mascaró, 2005.

As ruas devem respeitar critérios quanto ao seu uso. Quando a via se tratar de alto tráfego, com pouca importância nos seus lotes adjacentes, justifica-se o uso de ruas retilíneas com declividades quase uniformes, fazendo grandes cortes e aterros, prejudicando os lotes laterais, devido ao seu único objetivo em deslocar o mais rápido possível pessoas, bens e serviço. Mas tratando-se de ruas de trânsito local e com grande importância nos seus lotes laterais o uso deste tipo de via não justifica. Em vias locais é importante que a rua acompanhe o traçado do terreno, dando prioridade aos lotes, proporcionando paisagens mais agradáveis, minimização dos taludes, tornando mais econômica sua construção e diminuindo a velocidade dos veículos e conseqüentemente o risco de acidentes fatais (MASCARÓ, 2005).

A figura 12 mostra dois casos de ruas, uma reta e com rasgos em sua topografia e outra respeitando a declividade e terreno local.

Figura 12 – Diferença entre as ruas e a topografia local



Fonte: Mascaró, 2005.

2.3.4. Aspectos técnicos e operacionais de Condomínios Horizontais

O custo de construção tem sido uma preocupação das empresas da construção e incorporação, criando métodos e práticas que facilitem e reduzam o custo da obra, aumentando seus lucros e facilitando seu trabalho.

Prazos e metas fazem parte do dia-a-dia dos empreendimentos imobiliários, fazendo com que arquitetos e engenheiros busquem alternativas de projeto e de execução que diminuam o tempo de elaboração das obras e ao mesmo tempo fazendo com que o custo final da obra fique adequado.

2.3.4.1 O processo econômico e a expansão dos condomínios horizontais

De acordo com Sassen (1998), são três os fatores ocorridos nos anos 80 e 90 que contribuíram para estabelecer as bases das cidades em uma economia mundial. A dispersão territorial das atividades econômicas, em que a globalização é uma das formas, contribui para a centralização das funções e seu crescimento. A tecnologia da informação tem contribuído para a concentração espacial, pois a dispersão geográfica e a integração simultânea de atividades só são possíveis devido à centralização dos mais avançados usuários nos centros de telecomunicações mais avançados.

O controle e gerenciamento centralizado sobre corporações dispersas geograficamente não ocorre inevitavelmente como parte de um sistema mundial. As grandes cidades funcionam como centros de infraestrutura, telecomunicações e serviços industriais. As grandes cidades se tornam centros de serviços, finanças, comércio e operações internacionais realizadas pelas matrizes. Elas são locais estratégicos de produção para o setor econômico dominante.

A economia globalizada contribui para uma nova geografia da centralidade e da marginalidade. As cidades globais transformaram-se em centros de grande poder econômico, enquanto as antigas cidades que antes eram grandes centros manufatureiros passam por um processo de decadência desordenada. Trabalhadores com alto grau de especialização começam a atingir níveis altíssimos de renda, enquanto trabalhadores medianos ou com pouca qualificação vêem sua renda afundar, traduzindo o grande poder dos centros financeiros que proporcionam enormes lucros ao revés das indústrias que mal sobrevivem.

Presenciamos agora novas formas de habitação dos grandes centros urbanos, uma busca nas chamadas “cidades interiores” que abastecem os grandes centros urbanos financeiros, como por exemplo, Frankfurt, na Alemanha, que não sobrevive sem as cidades e pequeno porte a sua volta.

Essas novas formas de distribuição de riquezas desencadearam nos grandes centros urbanos novas formas de moradia, que hoje são os condomínios horizontais.

No Brasil esses condomínios aparecem por todo o país, principalmente nos grandes centros urbanos, onde a construção civil interessada nesta fatia de consumidores investe forte na construção de condomínios com as mais variadas táticas de mercado.

Com o intuito de atrair interessados em condomínios horizontais, em São Paulo a indústria da construção civil tem optado pela contratação de arquitetos de renome como João Armentano, Arthur de Mattos Casas e Clarissa Strauss. A partir dos anos 2000, houve um crescimento considerável no número de condomínios horizontais em São Paulo, elevando o preço dos terrenos (VEJA, 2010).

A figura 13 mostra o número de condomínios horizontais construídos em São Paulo de 1998 a 2004.

Figura 13 – Número de Condomínios Horizontais lançados em São Paulo entre 1998 e 2004



Fonte: Veja, 2010.

2.3.5 Custos de construção de Condomínios Horizontais

Assentamentos humanos que aparentemente são desenvolvidos de forma espontânea geram sensações agradáveis aos que o habitam, em comparação aos centros urbanos impostos de forma bruta dentro de uma paisagem. Locais onde o povoamento ocorre de maneira natural e de acordo com o terreno a sua volta, apresenta menor custo de implantação e de manutenção já que dispensa grandes movimentações de terra e é ecologicamente mais seguro (MASCARÓ, 2005).

A tabela 3 mostra os custos de urbanização no mês de outubro de 2009 até outubro de 2010.

Tabela 3 - Custo da urbanização nos meses de outubro de 2009 até outubro de 2010

Avaliação de Glebas

MÊS E ANO	CUSTO DE URBANIZAÇÃO (R\$ POR 1000 M² DE ÁREA ÚTIL)										TOTAL
	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA	TERRAPLENAGEM			REDE DE ÁGUA POTÁVEL	REDE DE ESGOTO	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS		PAVIMENTAÇÃO	REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
		LEVE	MÉDIO	PESADO			GALERIAS	GUIAS E SARJETAS			
Out/09	1.309,61	875,84	2.845,60	7.770,11	4.246,81	9.342,25	4.078,33	3.638,30	11.541,66	1.593,27	47.241,78
nov	1.309,21	875,84	2.845,60	7.770,11	4.255,14	9.277,30	4.040,40	3.637,57	11.515,15	1.590,70	47.117,02
dez	1.307,74	875,84	2.845,60	7.770,11	4.256,66	9.277,01	4.060,34	3.657,64	11.515,57	1.590,70	47.157,21
jan	1.308,11	875,84	2.845,60	7.770,11	4.286,62	9.265,71	4.066,77	3.677,42	11.518,34	1.590,70	47.205,23
fev	1.309,30	875,84	2.845,60	7.770,11	4.286,62	9.282,95	4.071,39	3.703,83	11.573,58	1.590,70	47.309,93
mar	1.311,12	875,84	2.845,60	7.770,11	4.268,18	9.291,87	4.067,73	3.706,19	11.616,50	1.590,70	47.343,84
abr	1.311,30	875,84	2.845,60	7.770,11	4.267,31	9.311,58	4.002,19	3.706,05	11.608,73	1.590,70	47.289,40
mai	1.365,82	906,60	2.876,36	7.800,87	4.469,80	9.738,93	4.221,98	3.801,35	11.724,45	1.657,97	48.564,12
jun	1.369,87	906,60	2.876,36	7.800,87	4.471,10	9.770,35	4.189,72	3.828,97	11.752,06	1.657,97	48.623,85
jul	1.372,14	906,60	2.876,36	7.800,87	4.479,83	9.769,55	4.185,86	3.846,84	11.767,31	1.655,40	48.660,75
ago	1.373,58	906,60	2.876,36	7.800,87	4.503,58	9.778,26	4.195,87	3.874,01	11.839,20	1.657,36	48.805,69
set	1.374,06	906,60	2.876,36	7.800,87	4.505,22	9.788,48	4.118,51	3.902,47	11.840,92	1.657,36	48.770,85
Out/10	1.374,80	906,60	2.876,36	7.800,87	4.515,98	9.790,16	4.101,23	3.907,02	11.856,96	1.654,79	48.784,76
VARIÁÇÕES % REFERENTES AO ÚLTIMO MÊS											
mês	0,05	0,00	0,00	0,00	0,24	0,02	-0,42	0,12	0,14	-0,16	0,03
acumulado no ano	5,13	3,51	1,08	0,40	6,09	5,53	1,01	6,82	2,96	4,03	3,45
acumulado em 12 meses	4,98	3,51	1,08	0,40	6,34	4,79	0,56	7,39	2,73	3,86	3,27

Observação: Os custos de urbanização apresentados foram dimensionados para um módulo de mil m² de área útil (área de lotes), e foram calculados com base no trabalho "Avaliação de Glebas - Subsídios para Pré-Planos" da empresa Guilherme Martins Engenharia de Avaliações S/C Ltda. e faz parte da 3ª edição (1980) do livro "Construções. Terrenos" - Editora PINI. Os valores são atualizados mensalmente por pesquisa em São Paulo, Capital.

*No preço total devem ser expurgados os valores dos itens não utilizados na urbanização avaliada.

Fonte: Guia da Construção, 2010.

Os custos para pavimentações variam de acordo com o material empregado e a função da via. Os ladrilhos cerâmicos são indicados para pequenas extensões de pavimentação, dentro dos lotes. Já em grandes extensões de pavimentação, como passeios públicos e parques é conveniente o uso de ladrilhos hidráulicos de cimento, pela relação custo-benefício se comparado aos demais (MASCARÓ, 2005).

O quadro 8 mostra uma descrição dos custos e das características de pavimentação para pedestres.

Quadro 8 – Descrição dos tipos de pavimentação e seus respectivos custos para pedestres

Revestimento	Custo por m ² (dólares/m ²)	Descrição	Observação
<i>Pedrisco</i>	0,40	Espalhado com pá, mantendo uma espessura média de 3 a 6 cm.	Recomendado para pistas de atletismo ao ar livre, parques, etc.
<i>Ladrilhos hidráulicos de cimento</i>	5,00	Com diferentes dimensões e formas (25x25x2, 20x20x2) etc., assentados sobre uma camada de argamassa de cimento pulverizada de 3 a 4 cm. Como base usar lastro de cascalho ou pedra britada. Recomendados para passeios laterais às ruas.	Para tráfego eventual de veículos devem-se respeitar as espessuras recomendadas, incrementando seu custo.
<i>Ladrilhos cerâmicos</i>	7,00	Com diferentes formas e dimensões, além de cores variadas. Assentados sobre uma camada de argamassa de cimento pulverizada de 2 a 3 cm. Após o assentamento, os ladrilhos devem ser umedecidos e batidos. Recomendados para passeios internos dos lotes.	Idem anterior.
<i>Lajotas de concreto armado</i>	8,00	Geralmente de forma regular ou quadrada, com espessura variando de 6 a 10 cm. Podem ser assentados sobre solo natural regularizado ou camada de areia. Recomendados para pequenos trechos.	Idem anterior.
<i>Blocos articulados de concreto</i>	13,00	As peças possuem formas especiais e são colocadas conforme indicações da própria fábrica. O assentamento é feito sobre uma sub-base adequada (em geral areia, ou solo-cimento ou concreto magro). Após o assentamento devem ser compactados, de modo a tornar a superfície regular.	Idem anterior.
<i>Peças de pedras nobres</i>	20 até 40,00	São pavimentos nobres para áreas muito escolhidas. As peças são polidas, mas não é recomendável lustrá-las, pois o pavimento torna-se escorregadio em dias de chuva.	Idem anterior.

Fonte: Adaptado de Mascaró, 2005.

Quanto ao custo de manutenção dos condomínios horizontais, é importante controlar os gastos excessivos com alguns gastos mensais.

A mão de obra representa 50% dos gastos totais, por isso o síndico deve evitar que os funcionários façam hora extra desnecessária, já que a hora extra representa um acréscimo de 50% sobre a hora normal (CASA ABRIL, 2010).

O custo com a água chega a 15% do total, por isso é importante a realização de campanhas internas para economizar água. Evitar o uso de mangueiras para regar o jardim e adotar o sistema de reuso da água. Aproveitando a água das chuvas é possível chegar a uma economia de 20% no valor final (CASA ABRIL, 2010).

A energia elétrica é responsável por 12% do total do orçamento, sendo necessárias algumas medidas de preservação da energia. Uma delas é desligar a partida automática dos elevadores. Usar lâmpadas de baixo consumo em locais públicos e adotar o uso de sensores de presença em áreas de baixa circulação, tendo cuidado com vazamentos de água para não sobrecarregar as bombas de recalque (CASA ABRIL, 2010).

O custo com manutenção dos elevadores pode chegar a 8% do total, sendo necessário, frequentemente, partir para uma renegociação do contrato com a prestadora de serviços. Para isso é necessário que o zelador teste o elevador e fique atento a possíveis falhas, para logo comunicar os técnicos responsáveis. Sempre optar por peças originais que não comprometam a eficiência do equipamento, realizando sempre orçamentos para checar os melhores preços do mercado e assim barganhar no valor das peças a serem trocadas. A instalação de medidores individuais para controle do consumo de água é eficiente e gera economia (CASA ABRIL, 2010).

2.3.6 Exemplo de custos em obra em Villagio Florida

De acordo com construção e mercado (2010), o condomínio horizontal Villagio Florida está localizado em Suzano, São Paulo. O projeto arquitetônico contém 62 sobrados, germinados em quatro a quatro, cinco a cinco e seis a seis, fazendo referência a uma vila, com a posição das casas variando ao longo do terreno.

A equipe de engenharia teve de adaptar-se devido à execução do empreendimento, já que as casas deveriam ser executadas em sequência, como uma linha de produção, com equipes especializadas em cada etapa do processo.

A figura 14 mostra as características gerais do projeto.

Figura 14 – Características gerais do Villagio Florida

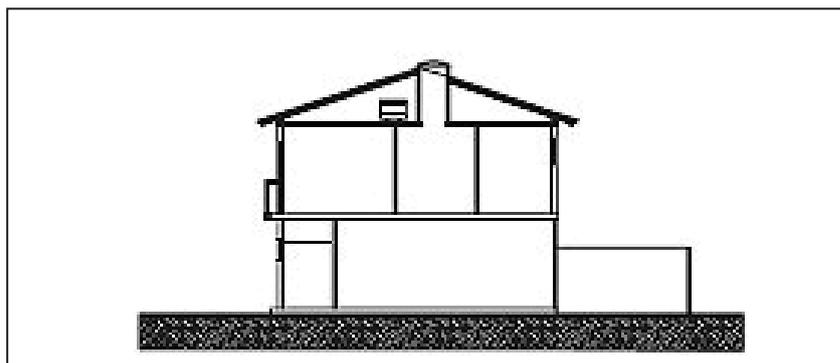
RESUMO DA OBRA	
Construtora:	J. Bianchi
Início das obras:	dezembro de 2007
Término:	julho de 2009
Pavimentos:	dois
Total de unidades:	62
Área do terreno:	14.424 m²
Área construída:	5.521 m²
Fundação:	estaca Strauss
Estrutura:	alvenaria estrutural
Infraestrutura:	tubulações embutidas, pavimentação e paisagismo

Fonte: Construção e Mercado, 2010.

A pedido dos clientes, em algumas unidades foi eliminado o espaço do depósito e a área de serviço foi transferida para os fundos do sobrado, embora as transformações mais drásticas no projeto tenham sido em função de adaptações para as exigências das companhias de água e energia elétrica gerando um incremento no custo final de 19% além de 40 dias de atraso no cronograma inicial. O sistema construtivo adotado foi o de fundação com as estacas Strauss, lajes pré-fabricadas e estrutura metálica, acelerando a execução.

A figura 15 mostra um corte de um sobrado.

Figura 15 – Corte de um sobrado no Villagio Florida



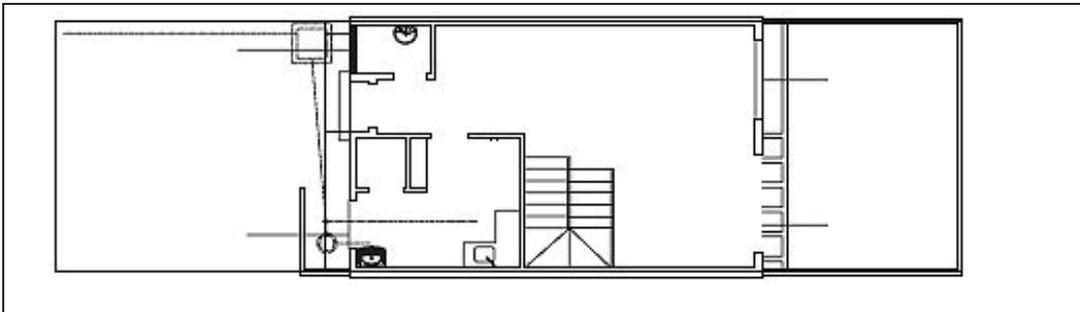
Fonte: Construção e Mercado, 2010.

Na escolha dos materiais optou-se pelos materiais que tivessem o melhor custo benefício. O telhado foi executado com estrutura metálica e telha cerâmica, o que comparado com a madeira resultou em uma economia de 0,5%. Optou-se pela colocação de caixas d'água individuais dispensando a construção de uma central de distribuição da água, obtendo uma

redução de 0,5% no custo total do item. A eliminação do uso da argamassa no assentamento dos revestimentos nas áreas molhadas permitiu uma redução de 2% no custo.

A figura 16 mostra uma planta baixa de um sobrado do projeto.

Figura 16 – Planta baixa de um sobrado no Villagio Florida



Fonte: Construção e Mercado, 2010.

Uma mão de obra própria para a execução das infraestruturas e instalações gerais, gerou uma economia de 2,7% no orçamento comparada aos custos da mão de obra terceirizada.

A tabela 4 mostra os custos por etapa da obra.

Tabela 4 - Custos por etapa do Villagio Florida

SERVIÇOS	TOTAL POR ETAPA (R\$)	PARTICIPAÇÃO (%)
Despesas iniciais	121.035,34	2,27
Instalação do canteiro de obras	184.253,65	3,45
Serviços gerais e administração	234.000,00	4,38
Movimento de terra	70.880,80	1,33
Fundações/infraestrutura	241.365,13	4,52
Estrutura	478.524,69	8,96
Alvenaria	299.571,88	5,61
Cobertura e impermeabilização	359.120,80	6,72
Revestimento interno	223.083,41	4,17
Revestimento externo	120.195,65	2,25
Revestimento cerâmico para parede	99.898,33	1,87
Esquadrias de madeira	106.504,84	1,99
Esquadrias metálicas	487.730,30	9,13
Peitoris, soleiras e rodapés	51.201,16	0,96
Portas e ferragens	29.391,10	0,55
Tacos	36.519,60	0,68
Ladrilhos e pisos	38.548,01	0,72
Instalações elétricas	191.095,70	3,58
Enfição e aparelhos	373.013,29	6,98
Instalações hidráulicas	260.501,09	4,87
Aparelhos sanitários	182.787,15	3,42
Pintura	226.438,62	4,24
Vidros	16.556,79	0,31
Muros e grades	390.679,61	7,31
Limpeza	19.840,00	0,37
Serviços complementares e urbanização	403.281,48	7,55
Outros equipamentos	46.350,00	0,87
Diversos	51.243,88	0,96
Total por etapa	R\$ 5.343.612,30	100,00
Custo (R\$/m²)	967,87	

Fonte: Construção e Mercado, 2010.

2.3.7 Centros urbanos baseados na sustentabilidade

Os centros urbanos baseados em conceitos de sustentabilidade advém da iniciativa internacional para desenvolvimento urbano regional e na compreensão das cartas assinadas pelos países nos encontros internacionais promovidos pelas Nações Unidas como a RIO+20.

A não exemplificação de um condomínio horizontal com certificação como estudo de caso vem da falta de exemplos consolidados.

a) Bairro ecológico Hammarby Sjöstad

Conforme Hammarbysjostad (2010), o bairro ecológico está situado na cidade de Estocolmo, na Suécia, e foi concebido como recuperação de uma antiga zona industrial. A ideia é que até 2015 abrigue mais de 25 mil pessoas em aproximadamente 11 mil residências. Cada proprietário recebe um “kit” com informações sobre o funcionamento do sistema de vida adotado, que explica o processo de separação do lixo, incentiva o uso do transporte público, deixando de lado veículos particulares.

O local foi projetado para aproveitar praticamente tudo o que se usa, dando a ideia de autossustentável, usando metade da energia usada em um bairro convencional, consumindo menos água e reciclando-a, produzem menos lixo e vivem em residências construídas com materiais reciclados e de baixo teor de energia na hora de sua fabricação, além de programas de incentivo para que optem pelo transporte público, peatonal ou bicicleta.

A figura 18 mostra a cidade de uma perspectiva aérea.

Figura 18 - Vista aérea do bairro ecológico Hammarby Sjöstad.



Fonte: Hammarbysjostad, 2010.

Próximo ao lago Hammarby Sjö, o bairro conta com cerca de 9 mil apartamentos, além de parques e praças que realçam a preocupação com o meio ambiente e reiteram a busca pela cidade autossustentável, oferecendo um clima aconchegante e qualidade de vida à população local.

A *Stockholm Water Company*, *Fortum* e a *Stockholm Waste Management Administration* juntas desenvolveram um modelo de eco-ciclo projetado para assegurar a movimentação da energia, dos resíduos e da água, conhecido como “*The Hammarby Model*”. É um modelo de programa ambiental que demonstra a integração entre as diversas áreas do urbanismo e como suas técnicas se inter-relacionam. O sistema se baseia em seis itens como o uso consciente do solo, através da reutilização e recuperação de áreas degradadas, o uso de fontes renováveis de energia e reutilização de resíduos, diminuição do uso de água potável para atividades em que ela não se faz necessária, reciclando o máximo de água e lixo possíveis, transportes públicos eficientes que minimizam o uso do transporte particular e uso de materiais certificados e reciclados.

A figura 19 mostra o sistema de coleta de lixo introduzido no bairro.

Figura 19 - Figura ilustrativa do sistema de coleta de lixo do bairro ecológico Hammarby Sjöstad



Fonte: Hammarbysjostad, 2010

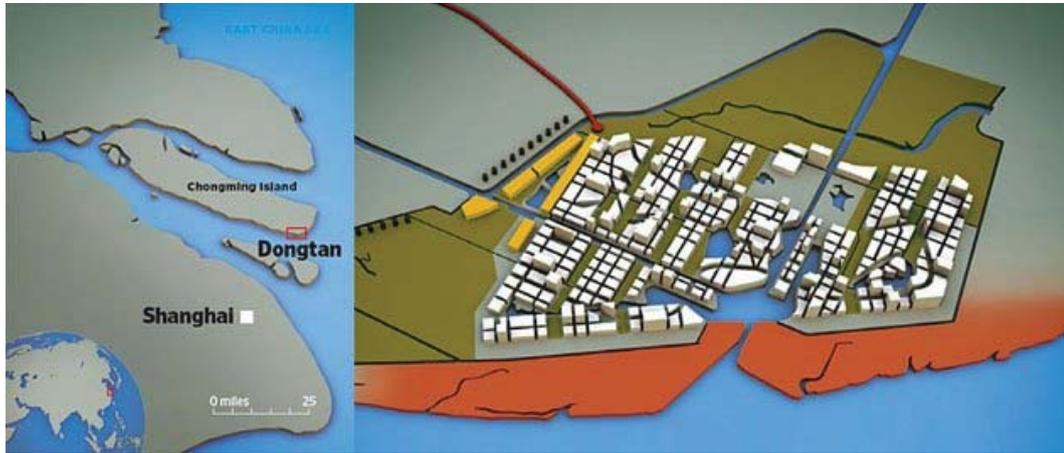
b) China – Dongtan

Segundo Gutierrez (2005), Dongtan é uma cidade satélite a 25 km de Shanghai, na China, em uma ilha fluvial de Chongming projetada para um terreno de aproximadamente 8400 hectares, pelo arquiteto chileno Alejandro Gutierrez. Os desafios do arquiteto estavam em construir uma cidade para o século XXI, autossustentável e que se tornasse um verdadeiro exemplo para o planeta.

A ideia é tornar o lugar ecológico, possibilitando seus 500 mil habitantes conviverem em harmonia com o resto do ecossistema, como os pássaros migratórios, e para isso foram banidos os veículos individuais e as grandes chaminés industriais.

A figura 20 mostra a localização de Dongtan e sua maquete eletrônica com suas ruas e rios.

Figura 20 - Localização e implantação de Dongtan na Ilha de Chongming



Fonte: Wired Magazine, 2007.

A energia virá de fontes renováveis, principalmente da casca de arroz. Para dispensar elevadores, os edifícios terão seis andares, com a previsão de uma economia de 66% em energia e um reaproveitamento de 90% da água e dos resíduos sanitários.

A figura 21 mostra uma perspectiva aérea de Dongtan.

Figura 21 - Perspectiva aérea do projeto da eco cidade de Dongtan



Fonte: Wired Magazine, 2007.

As residências foram projetadas para que os moradores possam encontrar rapidamente o transporte público ou dirigir-se facilmente ao trabalho a pé ou em bicicleta. Veículos motorizados serão movidos a bateria e células de hidrogênio. Os alimentos serão produzidos em fazendas orgânicas que somando as áreas verdes ocupam dois terços da área total do empreendimento.

A cidade preocupa-se também com a taxa de emissão de CO₂ e nesse embate entra o aspecto financeiro. A cidade produzindo uma taxa menor de CO₂ estará em condições de trabalhar no mercado de carbono.

A figura 22 mostra uma perspectiva do lado para o centro de Dongtan.

Figura 22 - Perspectiva do usuário do projeto da ecocidade de Dongtan



Fonte: Superinteressante, 2007.

A previsão é que Dongtan consiga reduzir a emissão de CO₂, o equivalente a 22 milhões de dólares por ano. Estes recursos seriam utilizados para financiar os custos de manutenção da cidade. É uma cidade pioneira, com várias ideias que servirão de base para as próximas cidades sustentáveis do planeta.

O exemplo de Dongtan pode ser analisado em muitas escalas. Neste primeiro momento, a ideia é introduzi-lo de maneira global. Dongtan pode ser pensada de maneira local em forma de condomínios, servindo como um modelo de projeto e organização com relação a suas redes, em como seu uso é distribuído, como são estruturadas e que critérios estão sendo considerados para criar esta cidade autossustentável.

A figura 23 mostra comparativos de impacto ambiental entre as vilas de Dongtan e uma cidade tradicional para 80 mil habitantes.

Figura 23 - Estimativas comparativas de impacto ambiental das primeiras vilas de Dongtan



Fonte: Superinteressante, 2007.

Segundo reportagem da revista Superinteressante, a urbanização global seguirá em ritmo forte em virtude do crescimento Chinês. A estimativa é que até 2020 mais de 300 milhões de chineses tenham migrado para as cidades, o equivalente a toda a população dos Estados Unidos. Quatrocentas cidades novas devem ser construídas para suprir a demanda e a China tem planos de diminuir em dois terços o número de cidades mais poluídas do mundo em seu território.

Dongtan é na verdade uma rede de núcleos urbanos compactos e autossuficientes, com plantações, parques, campos de golfe e hipismo. Todas próximas umas das outras para que se possa chegar caminhando no máximo em 10 minutos.

Os edifícios são projetados para ter o máximo de insolação no inverno e o mínimo de insolação no verão, além de sistemas de circulação de ar, liberando o ar quente para fora das residências, poupando o uso de ar condicionado. As coberturas receberão tratamento verde, sendo coberta por pequenas gramíneas que mantêm a temperatura estável e agradável dentro do imóvel. O sistema de água é duplo, sendo um encanamento para a água potável e outro para não potável, que vai para as descargas e irrigação dos jardins. O esgoto sofrerá coleta seletiva, sendo os dejetos de “água cinza”, tratados e reenviados ao sistema de canalização de água não potável e os de “água negra” sendo levados para estações de tratamento.

O lixo sólido será reciclado e os resíduos orgânicos se transformarão em adubo ou serão encaminhados para digestores mecânicos que produzirão gás metano que servirá para energizar fogões e aquecedores residenciais. As fazendas orgânicas serão nos arredores da cidade, poupando energia e transporte, além da produção energética ser basicamente eólica e solar.

A figura 24 mostra uma perspectiva de Dongtan e os captadores de energia eólica.

Figura 24 - Perspectiva do usuário em relação aos captadores de energia eólica



Fonte: Superinteressante, 2007.

A execução será preferencialmente com material e mão de obra local e as construções serão pré-fabricadas, evitando o desperdício de materiais.

O primeiro núcleo urbano de Dongtan ficará na parte sul e contará com 3 vilas e 80 mil habitantes. Esta primeira servirá de laboratório para a Arup testar na prática as ideias de sustentabilidade. Ao final do ano 2050 com todos os núcleos montados Dongtan chegará aos 500 mil habitantes.

Existe a previsão de construção de trechos viários que partirão de Shanghai e passarão sob o rio Yang Tse em dois túneis, chegando a parte urbanizada de Dongtan. Com esse trecho o caminho entre Shanghai a Dongtan que antes levava duas horas, levará 30 minutos. Dongtan é um exemplo de que se pode desenvolver locais sendo ambientalmente sustentável.

A figura 25 ilustra os principais pontos do projeto que o tornam sustentável e exemplo mundial de urbanização consciente.

Figura 25 - Mapa infográfico do projeto da eco cidade de Dongtan



Fonte: Superinteressante, 2007.

2.4 Principais Sistemas de Certificação no mundo

A necessidade em encontrar maneiras de motivar grandes construtoras e o comércio imobiliário em adotar medidas de preservação ambiental, tem feito com que várias

associações preocupadas com o meio ambiente tenham apresentado selos de certificação para credenciar e valorizar obras que respeitem o ambiente.

Existem várias organizações que apresentam selo de certificação verde, credenciando o edifício a excelência do tripé da sustentabilidade, econômico, social e ambiental. Cada vez mais os empreendedores têm tomado consciência da importância da certificação para credenciar de maneira definitiva os vários setores da construção civil a uma nova etapa de consciência ambiental.

2.4.1 Histórico das organizações de certificação

De acordo com Braga (2010), até meados de 1950, poucos arquitetos preocupavam-se com o meio ambiente e o equilíbrio entre seu projeto e o meio que o cerca. Projetos com grande preocupação estética e construídos com materiais industriais, característicos pelo alto custo de fabricação, eram os procurados e utilizados. Arquitetos como Frank Loyd Wright, apesar de seguir a onda modernista da época ainda se preocupava, mesmo que de forma precária, com uma arquitetura orgânica, preocupada com o entorno e utilizando materiais locais e naturais.

A partir da década de 70 começam a surgir diversos grupos de arquitetos, pesquisadores e ambientalistas inquietados com a questão ambiental, com o objetivo de diminuir o impacto da construção civil no meio ambiente e ao mesmo tempo aumentar a lucratividade das edificações. A partir da década de 90 estes grupos começaram a se organizar e a criar organizações internacionais com o objetivo de avaliar os edifícios através da adoção dos “selos verdes”, que premiam os empreendimentos de baixo impacto ambiental.

Abaixo seguem as principais organizações internacionais que promovem a construção de baixo impacto ambiental através do “selo verde”:

a) BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment): Sistema pioneiro, criado no Reino Unido, lançado em 1990, tendo como objetivo certificar tanto na fase de projeto quanto durante a utilização ou reformas de edificações, visando potenciais vantagens comerciais, através do Marketing do edifício. Por ser o primeiro é um dos mais utilizados.

b) LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): Sistema norte americano criado pelo United States Green Building Council, que auxilia o projeto ou certifica a

edificação de acordo com aspectos ambientais. Baseia-se, principalmente, por um sistema de check-list para dar certificados às edificações, por este motivo tem sido bem aceito em vários países.

c) HQE (Haute Qualité Environnementale): Sistema criado na França, no ano de 1996, é o único que engloba o tripé da sustentabilidade, pois inclui análises dos aspectos sociais, ambientais e econômicos do empreendimento. Não foi criado visando à certificação, porém em 2002 surgiu a necessidade de aplicação dentro do sistema. De todos é o sistema mais completo e que melhor abrange a questão da sustentabilidade e seu tripé (social- econômico- ambiental).

d) CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency): Sistema Japonês, lançado em 2002, com o objetivo de avaliar o edifício em seu aspecto ambiental. Esta metodologia usa a análise dos ciclos de vida dos edifícios como ferramenta para novos empreendimentos.

e) GBC Brasil (Green Building Council Brasil): Sistema norte americano adotado pelo Brasil desde 21 de janeiro de 2008, que funciona da mesma maneira que o americano, apenas mudando os critérios para as necessidades locais (GBC, 2010).

f) AQUA (Alta Qualidade Ambiental): Sistema de certificação para empreendimentos residenciais no Brasil. Primeira norma criada em 2008 em parceria com a Cerqual, integrante do grupo Qualitel (organismo francês de certificação de empreendimentos habitacionais sustentáveis na França) (FINESTRA, 2010).

2.4.2 Conceito de trabalho dos sistemas de certificação

a) BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Inglaterra

O BREEAM (2010) fornece aos clientes, empreendedores e arquitetos um sistema de reconhecimento no mercado para imóveis de baixo impacto ambiental, a garantia de que a melhor prática ambiental é incorporada a um edifício, inspiração para soluções inovadoras, uma referência maior que os órgãos que regulam a construção civil, ferramentas para ajudar a reduzir custos operacionais, melhorar o trabalho e a qualidade dos ambientes, com um padrão que demonstra o progresso empresarial e organizacional dos objetivos ambientais.

Para cumprir seus objetivos ele usa um sistema simples de pontuação apoiado por pesquisas embasadas em estudos e evidências, tem uma influência positiva sobre a concepção, construção e a gestão dos edifícios que estabelece e mantém uma norma técnica rigorosa, garantindo a qualidade dos empreendimentos com certificação (BREEAM, 2010).

b) HQE – Hauté Qualité Enviromentale – França

A HQE (2010) focaliza a estrutura operacional e de gestão. É reconhecida como instituição de caridade desde 2004. Desenvolve estruturas saudáveis e confortáveis, cujo impacto sobre o meio ambiente, calculado seu ciclo de vida seja o menor possível. Trabalha através da otimização multicritério com base na premissa que um edifício deve primeiramente proporcionar condições de vida adequada para seus usuários antes de qualquer utilização.

O HQE tem como componentes de sua avaliação três premissas inseparáveis. Um sistema de gestão de operação (MSE), no qual o cliente define seus objetivos para o funcionamento e o papel dos diferentes setores envolvidos no projeto, 14 metas de estruturação técnica, arquitetônica e econômica para os objetivos do cliente e os indicadores de desempenho para avaliar a edificação. Estas três premissas se baseiam em normas técnicas como a NF P01-020 P01-1 e XP-020-3 e o guia de candidatura (GA) P 01 030 (HQE, 2010).

c) CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Enviromental Efficiency)

A CASBEE (2010) divide a avaliação em dois espaços: internos e externos, sendo avaliados sob dois aspectos chamados de Qualidade Ambiental e Performance (Q) e Cargas Ambientais (L).

Construindo Qualidade Ambiental e Performance (Q) avalia a melhoria da qualidade de vida de utilidade para os usuários do edifício, dentro do espaço interno (propriedade privada).

Construindo Cargas Ambientais (L) avalia os aspectos negativos do impacto ambiental que vão além do espaço interno, chegando ao externo (propriedade pública).

CASBEE abrange quatro campos de avaliação: eficiência energética, eficiência de recursos, ambiente local e ambiente interior. Esses quatro campos são praticamente os mesmos que os campos de destino para as ferramentas existentes de avaliação descrita no Japão e no exterior, porém não representam os mesmos conceitos, por isso é difícil trabalhar com eles na mesma base.

Portanto, as categorias de avaliação contidas nesses quatro campos foram examinadas e reorganizadas. Como resultado, as categorias de avaliação foram classificadas em numerador BEE Q (Prédio da qualidade ambiental e de desempenho) e o denominador BEE L (Redução de construção de cargas ambientais). O Q é dividido em três itens de avaliação: o ambiente interior (Q1), Qualidade dos serviços (Q2) e do ambiente exterior (Q3) no local. Da mesma forma, L é dividida em Energia (L1), Recursos Materiais (L2) e Ambiente Off-site (L3) (CASBEE, 2010).

d) AQUA (Alta Qualidade Ambiental)

O sistema de avaliação AQUA (2011) é uma adaptação para o Brasil do sistema “*Démarche HQE*” da França, feito pela Fundação Vanzolini, contendo os requisitos para o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e critérios de desempenho na categoria de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).

Os critérios de avaliação abordam a eco-construção, a eco-gestão e a criação de condições de conforto e saúde para o usuário, criando diversos benefícios para os empreendimentos com certificação da AQUA em qualidade de vida, economia de água, economia de energia, disposição adequada dos resíduos e manutenção e a contribuição para o desenvolvimento socioeconômico da região. O sistema de avaliação define o controle total da construção pelo empreendedor nas fases de programação, concepção do projeto, realização da obra e operação ou uso do empreendimento (AQUA, 2011).

2.4.3 Método de aprovação dos sistemas de certificação

a) BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method – Inglaterra

O sistema de certificação BREEAM baseia-se em 3 fases na hora de avaliar o desempenho.

Fase 1 – Ativos – Características do edifício referentes ao desempenho em sua construção, operação e serviços.

Fase 2 – Construção de gestão – gestão de políticas, práticas e procedimentos relacionados ao funcionamento do edifício e ao consumo de recursos-chaves como energia,

água e outros materiais de consumo que geram impactos ambientais como o gás carbônico e a geração de resíduos.

Fase 3 – Eficácia organizacional – a compreensão e implementação de políticas de gestão, procedimentos, práticas, engajamento pessoal e entrega de resultados chave. Esta fase vale apenas para edifícios de escritórios (BREEAM, 2010).

b) HQE – Hauté Qualité Enviromentale – França

O HQE é um processo voluntário para os donos de edifícios que desejam oferecer aos seus usuários garantias de um edifício de qualidade. A certificação existe tanto para edificações novas, como para as edificações existentes nas áreas de edifícios comerciais, casas de habitação individual e em grupo. Existem vários tipos de certificação como exposto logo abaixo.

HQE NF – Edifícios comerciais – Criado em 2005, é emitido pelo Certivéa, uma subsidiária da CSTB. Controla as fases de planejamento, concepção e implementação.

HQE NF – Moradia individual – existe desde maio de 2006 e foi criada para os fabricantes de CEQUAMI. Esses representantes são capazes de responder de forma concreta e objetiva aos interessados em construir uma casa HQE certificada.

HQE NF – Alojamento – Lançado em dezembro de 2007 está sob o controle da Cerqual. Concentra-se nas transações imobiliárias de novas habitações coletivas, individuais ou agrupadas.

HQE – Desenvolvimento – Sistema de certificação para criação de eco-bairro (HQE, 2010).

c) CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Enviromental Efficiency)

Desde que iniciou o desenvolvimento de CASBEE em 2001, já foram montadas as seguintes ferramentas de avaliação:

- CASBEE para a construção nova
- CASBEE de edifício existente
- CASBEE para Renovação

- CASBEE para a ilha de calor
- CASBEE de Desenvolvimento Urbano
- CASBEE para uma área urbana + Edifícios
- CASBEE para Casa (Moradia)
- Apreciação de Propriedade CASBEE

O sistema consiste em preencher duas formas de avaliação em cada fase do projeto, a folha principal e a folha de pontuação. A folha de pontuação é dividida em seções de categorias de avaliação. As pontuações são dadas com base nos critérios de pontuação determinados pelo nível de normas técnicas e sociais no momento da avaliação. Após é apresentado à folha de Avaliação de resultados da CASBEE com os resultados por categoria (CASBEE, 2010).

d) AQUA (Alta Qualidade Ambiental)

O sistema consiste em três processos de avaliação, edifícios escolares e escritórios, hotéis e edifícios habitacionais. Cada processo é dividido por duas categorias, o sistema de gestão do empreendimento (SGE) e a qualidade ambiental do edifício (QAE). A QAE divide-se em categorias de avaliação divididas por família de abrangência em eco-construção, gestão, conforto e saúde.

O sistema é dividido em três categorias de desempenho, sendo excelente, superior ou bom, sendo a atribuição vinculada à obtenção de um perfil mínimo referente às categorias existentes. O certificado é emitido 30 dias após a vistoria final (AQUA, 2011).

2.4.4 Edificação com certificação Leroy Merlin

De acordo com Aecweb (2010), a loja está situada em Niterói, no Rio de Janeiro, sendo a primeira entre as 246 unidades da rede francesa de Home Centers a obter a certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental), auditada pela fundação Vanzolini. O edifício possui 17.238 m² de área construída e atendeu as exigências nas fases de concepção, projeto e execução.

A figura 26 mostra uma perspectiva da loja Leroy Merlin.

Figura 26 – Perspectiva da loja Leroy Merlin



Fonte: Aecweb, 2010.

O projeto é do escritório Dupret Arquitetura com a consultoria da Inovatch Engenharia, finalizado em nove meses. O projeto custou um total de 8% a mais do custo convencional, no qual esperam obter o “payback” em seis anos de uso. A loja tem a sua frente à Avenida do Contorno que segue para São Gonçalo, na região dos lagos e ao fundo tem a Rua Carlos Gomes.

A figura 27 mostra a localização da loja Leroy Merlin em Niterói.

Figura 27 - Localização da loja Leroy Merlin em Niterói



Fonte: Aecweb, 2010.

O canteiro de obras foi projetado de forma a garantir a reciclagem dos materiais e a educação do pessoal envolvido na construção. Para isso foi posto em prática o “Programa de Reciclagem de Resíduos” envolvendo triagem e destinação dos materiais inertes e não inertes, identificando as empresas recicladoras da região. O material resultante da demolição de um edifício pré-existente foi utilizado como berço para assentamento de tubulação e nos acessos ao canteiro de obras. O restante foi enviado para empresas demolidoras, onde serão revendidos, sendo adotados lava rodas para que os caminhões betoneiras não levassem concreto para as ruas do entorno. Na obra foi usado o sistema de estacas hélice, de concreto moldado in loco, que possui um impacto ambiental praticamente zero.

A loja alcançou uma economia de 17% em energia elétrica através de medidas de controle no sistema de ar condicionado, iluminação e fachadas. O sistema de ar condicionado proporciona uma economia de 30% de energia através do sistema Inverter, produzido pela Hitachi, em que o compressor tem aceleração constante de zero a cem e de forma setorizada. Foram usados refletores LEDS nas áreas externas e internamente foram utilizadas lâmpadas fluorescentes de alta eficiência.

A fachada de vidro voltada para oeste possui vidros de alta performance interna e brises para controlar a insolação.

A figura 28 mostra uma perspectiva da loja com os brises.

Figura 28 – Perspectiva da loja Leroy Merlin com os brises



Fonte: Aecweb, 2010.

A economia de água estimada é de 50% no edifício através de um sistema de aproveitamento de água da chuva. Foi instalado um reservatório enterrado de 150 mil litros, que servirá depois de tratado para as descargas dos sanitários, irrigação dos jardins e limpeza do pátio. Nos banheiros as válvulas de descarga são de acionamento duplo e as torneiras automáticas. A água descartada no processo de tratamento vai para caixa de retardo e poços de infiltração.

Na cobertura do edifício foram instaladas mantas de proteção térmica e o piso é de concreto lapidado polido.

Este foi o primeiro edifício a ganhar o certificado AQUA no segmento do varejo no país.

2.5 Sistema de certificação *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED)

O sistema de classificação LEED vem tornando-se ao longo do tempo um dos sistemas mais abrangente e facilmente aceito pelas entidades internacionais, garantindo certificação a edificações de qualidade superior. O sistema vem sendo adotado por vários países, entre eles o Brasil, que através da GBC Brasil, define critérios de avaliação conforme os padrões estabelecidos pela USGBC, adaptados à realidade brasileira.

A GBC Brasil está formulando e adaptando os critérios de avaliação do LEED-ND, sendo previsto uma versão brasileira para o início de 2011.

2.5.1 Histórico do sistema de certificação LEED

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) foi desenvolvido pelo Green E. U. Building Council (USGBC), no ano de 1993, numa parceria com o congresso nacional Norte Americano, com o objetivo de difundir ideias de preservação ambiental e de redução do consumo de energia dentro da construção civil (U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, 2010).

Um ano após sua criação, a associação criou uma comissão exclusiva para o tema de sustentabilidade nas edificações, observando de perto os resultados iniciais deste processo. A comissão incluía arquitetos, corretores de imóveis, advogados, ambientalistas, proprietários de edifícios e representantes da indústria, dando profundidade e riqueza para o processo e ao produto final (ACCESS POINT, 2010).

O primeiro projeto piloto, conhecido também como LEED versão 1.0, foi lançado em agosto de 1998 pela USGBC. Após intensas avaliações e extensas modificações o LEED Green Building Rating System versão 2.0 foi lançado em março de 2000. Hoje esse sistema aborda desde novos projetos, a bairros existentes (ACCESS POINT, 2010).

O sistema LEED conta com o LEED *Neighborhood Development Rating System*, que integra os princípios do crescimento inteligente, urbanismo verde, sendo o primeiro programa nacional Estadunidense para concepção de bairros (U.S. GREEN BUILDING CUNCIL, 2010).

2.5.2 Conceitos do sistema LEED

O LEED é um sistema de certificação verde reconhecido internacionalmente proporcionando através da certificação a constatação de que um edifício ou comunidade foi projetado e construído através de estratégias que garantam o melhor desempenho em todas as áreas de grande importância como economia de energia, eficiência no uso racional da água, redução na emissão de gás carbônico, melhoria da qualidade de vida ambiental interna e gestão dos recursos (U.S. GREEN BUILDING CUNCIL, 2010).

O LEED é um programa que pode ser aplicado em qualquer ciclo de vida da edificação e para qualquer tipo de edificação, seja residencial, comercial ou industrial. Ela promove a sustentabilidade reconhecendo o desempenho em áreas chave (U.S. GREEN BUILDING CUNCIL, 2010).

Local Sustentável – A escolha do local de construção e a gestão durante o processo de construção são importantes para a sustentabilidade do projeto. Este item estimula o não uso de terrenos ainda não urbanizados, minimizando o impacto de um edifício sobre os ecossistemas e as vias de navegação, incentivando o paisagismo regional adequado, recompensando escolhas de transporte inteligente, controle do escoamento de águas pluviais diminuindo a erosão, controle da poluição luminosa, efeitos de ilha de calor e poluição relacionada com a construção.

Água potável – Incentivar o uso inteligente da água para dentro e fora da edificação, através de equipamentos mais eficientes e programas de uso racional da água.

Energia e Ambiente – Encoraja uma variedade de estratégias de energia, comissionamento, monitoramento do uso da energia, design e construção que diminuam o uso

de energia, eletrodomésticos eficientes, sistemas de iluminação eficientes e utilização de fontes renováveis de energia geradas dentro ou fora do local.

Qualidade ambiental no interior da edificação – Promove estratégias para melhorar a qualidade do ar no interior das edificações, assim como o nível de iluminação natural e uma acústica adequada.

Locais e vínculos – Visa incentivar a construção de residências fora de locais ambientalmente sensíveis, sendo construído em locais mais apropriados, perto de infraestruturas já existentes, com acesso fácil aos serviços públicos básicos e de transporte, dando incentivo a espaços para caminhadas, atividades físicas e tempo gasto ao ar livre.

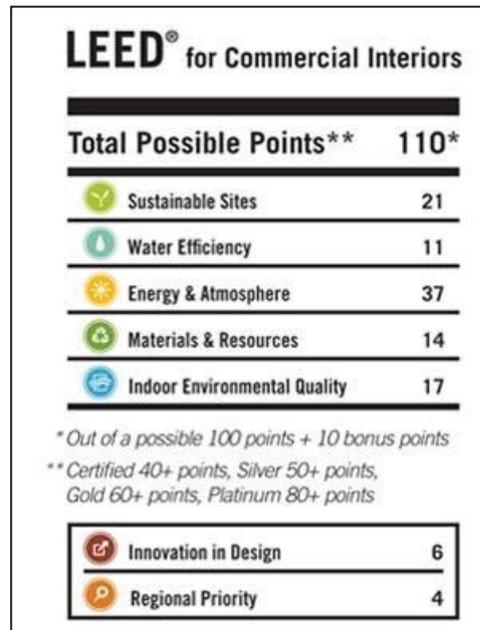
Conscientização e educação – Incentiva as construtoras e profissionais do setor da construção civil em fornecer a proprietários, administradores e inquilinos as ferramentas necessárias para entenderem o que torna uma casa ambientalmente saudável e como eles podem tirar o máximo proveito disto.

Inovação em Design – Oferece pontos adicionais aos projetos que utilizam tecnologias inovadoras, além de estratégias para melhorar o desempenho de um edifício muito além do exigido em qualquer dos itens do LEED.

Prioridades regionais – Incentiva a preocupação ambiental com o que é realmente mais importante na região, acrescentando pontos bônus para prioridades regionais alcançadas.

A figura 29 mostra o sistema de pontuação LEED para os diferentes critérios de avaliação.

Figura 29 - Sistema de pontuação para os diferentes critérios do sistema LEED



Fonte: USGBC, 2010.

2.5.3 Método de aplicação do sistema LEED

A fim de se obter a certificação LEED é necessário obedecer a uma série de critérios estabelecidos, que são divididos por categorias conforme o quadro 9 a seguir:

Quadro 9 – Quadro com os diferentes sistemas de avaliação do Sistema LEED

Categorias	Significado
LEED-NC	Novos edifícios comerciais e grandes projetos de renovação
LEED-EB	Edifícios existentes
LEED-CS	Core and Shell (estrutura, envelope, sistemas e HVAC)
LEED-CI	Projetos de interiores de edifícios comerciais
LEED-H	Residencial
LEED-ND	<i>Desenvolvimento do bairro (localidade)</i>

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

Para condomínios horizontais foi estabelecido o uso do sistema LEED-ND (desenvolvimento do bairro), em função da semelhança em tamanho e complexidade envolvidos que são abordadas de forma mais abrangente neste capítulo do LEED.

Segundo (USGBC, 2010), empreendimentos com certificação LEED são projetados para:

- a) Reduzir os custos operacionais e aumento do valor do ativo.
- b) Reduzir os resíduos enviados para aterros.
- c) Conservar energia e água.
- d) Garantir saúde e seguro para os ocupantes.
- e) Reduzir emissões de gases de efeito estufa.
- f) Qualificar-se para descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento em centenas de cidades.
- g) Demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social.

2.5.4 *Leadership in Energy and Environmental Design – Neighborhood Development* (LEED-ND)

Para USGBC (2010), o LEED para desenvolvimento do Bairro (localidade) tem por objetivo reconhecer projetos de desenvolvimento que consigam melhorar a saúde local e global, proteger o ambiente natural e melhorar a qualidade de vida das comunidades. O sistema incentiva o crescimento inteligente, visando sempre a economia de energia tanto na sua produção como na sua posterior utilização com conceitos e normas práticas de avaliação.

O LEED-ND é projetado para certificar projetos de desenvolvimento exemplar nas questões de crescimento inteligente, urbanismo e edificações verdes. Bairros que visam diminuir a distância de km percorridos pelos veículos, a criação de postos de trabalho onde os serviços são acessíveis por transporte público ou a pé, edificações que sigam procedimentos ecológicos para construção verde e práticas de infraestrutura mais eficientes no consumo de energia e no uso da água, são localidades que o LEED-ND pretende criar dentro das cidades.

Os projetos podem constituir todo um bairro, uma porção do bairro ou vários bairros. Os projetos tendem a ser de uso misto, embora projetos simples de pequeno porte também possam se beneficiar do sistema.

Para a construção desses projetos o LEED-ND criou categorias de crédito para incentivar e elucidar a população quanto a sua finalidade. As categorias de crédito incluídas no sistema são:

*Smart Location Linkage*²: encoraja as comunidades a considerar a localização, o transporte alternativo e a preservação de áreas nativas, desestimulando a expansão.

O quadro 10 mostra o sistema de pontuação possível para Localização estratégica e conexões.

Quadro 10 - Pontuação para Localização estratégica e conexões

Localização estratégica e conexões		27 Pontos possíveis
Pré-requisito 1	Localização estratégica	Obrigatório
Pré-requisito 2	Espécies e comunidades ecológicas	Obrigatório
Pré-requisito 3	Conservação de zonas úmidas e nascentes d'água	Obrigatório
Pré-requisito 4	Conservação de áreas agrícolas	Obrigatório
Pré-requisito 5	Preservação de planícies	Obrigatório
Crédito 1	Recuperação de áreas degradadas	2
Crédito 2	Preferência de implantação	10
Crédito 3	Reduzir a necessidade de automóveis	7
Crédito 4	Ciclovias	1
Crédito 5	Proximidade comercial/residencial	3
Crédito 6	Proteção de encostas íngremes	1
Crédito 7	Localização do projeto de habitação e zonas naturais	1
Crédito 8	Recuperação do habitat ou zonas naturais	1
Crédito 9	Gestão da conservação das zonas naturais	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

*Design Pattern*³: valoriza comunidades vibrantes, qualitativas e saudáveis, com uso do solo misto.

² Localização Estratégica e Conexões

³ Desenho de Bairro

O quadro 11 mostra a pontuação possível dentro do item de Desenho de bairro.

Quadro 11 – Pontuação para Desenho de bairro

Desenho de bairro		44 Pontos possíveis
Pré-requisito 1	Vias para pedestre	Obrigatório
Pré-requisito 2	Comunidade aberta	Obrigatório
Pré-requisito 3	Desenvolvimento compacto	Obrigatório
Crédito 1	Vias para pedestre	12
Crédito 2	Desenvolvimento compacto	6
Crédito 3	Diversidade de usos em centros de bairros	4
Crédito 4	Comunidade de renda diversificada	7
Crédito 5	Redução de estacionamentos	1
Crédito 6	Ruas comerciais	2
Crédito 7	Facilidade de trânsito	1
Crédito 8	Gerência da demanda do transporte	2
Crédito 9	Acesso a espaços públicos	1
Crédito 10	Acesso a espaços de atividades físicas	1
Crédito 11	Acessibilidade universal	1
Crédito 12	Envolvimento e participação da comunidade	2
Crédito 13	Produção alimentar local	1
Crédito 14	Ruas arborizadas	2
Crédito 15	Escolas na vizinhança	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

*Green Buildings*⁴: promove o design para construção de edifícios e infraestruturas que reduzam o uso de energia e de água, promovendo o uso de materiais reciclados e infraestruturas preexistentes, entre outras práticas sustentáveis.

⁴ Edificações verdes (sustentáveis).

O quadro 12 mostra o número máximo de pontuação para Infraestrutura verde e edificações.

Quadro 12 – Tabela de pontuação para Infraestrutura verde e edificações

Infraestrutura verde e edificações		29 Pontos possíveis
Pré-requisito 1	Edifícios certificados	Obrigatório
Pré-requisito 2	Eficiência energética mínima nas edificações	Obrigatório
Pré-requisito 2	Eficiência Hídrica mínima nas edificações	Obrigatório
Pré-requisito 4	Prevenção da poluição na construção das atividades	Obrigatório
Crédito 1	LEED Certificação de edifícios verdes	5
Crédito 2	Eficiência energética nos edifícios	2
Crédito 3	Eficiência hídrica nas edificações	1
Crédito 4	Paisagismo com uso eficiente de água	1
Crédito 5	Reutilização e adaptação de edifícios	1
Crédito 6	Reuso de edifícios históricos	1
Crédito 7	Minimizar a descaracterização do local com projetos de identidade local	1
Crédito 8	Gerência de águas pluviais	4
Crédito 9	Redução de ilhas de calor	1
Crédito 10	Orientação solar	1
Crédito 11	Fontes de energias renováveis locais	3
Crédito 12	Sistemas urbanos de aquecimento e arrefecimento	2
Crédito 13	Infraestrutura de eficiência energética	1
Crédito 14	Gestão de águas residuais	2
Crédito 15	Infraestrutura de conteúdo reciclado	1
Crédito 16	Gestão dos resíduos da construção	1
Crédito 17	Redução da poluição luminosa	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

*Design Process*⁵: reconhece o desempenho inovador alcançado por um projeto.

O quadro 13 mostra o número de pontuação possível para o item inovação e processo de projeto.

Quadro 13 – Quadro mostrando a pontuação em inovação e processos de projeto

Inovação e Processo de Projeto		6 Pontos possíveis
Crédito 1	Inovação em projeto e performance exemplar	1
Crédito 1	Inovação em projeto e performance exemplar	1
Crédito 1	Inovação em projeto e performance exemplar	1
Crédito 1	Inovação em projeto e performance exemplar	1
Crédito 1	Inovação em projeto e performance exemplar	1
Crédito 2	LEED profissionais credenciados	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

Prioridade Regional: incentiva projetos com foco de grande importância no meio ambiente local a ganhar créditos.

⁵ Processo de projeto.

Todos os projetos LEED-ND são obrigados a ter pelo menos um Green Building (Edifício Verde) certificado. Dentro do critério de pontos do LEED-ND estão o desenvolvimento para integração de práticas de construção verde, tanto de edificações como de infraestrutura, visando eficiência energética, redução do uso da água, a utilização de materiais reciclados e redução das ilhas de calor. Para fornecer a Certificação LEED-ND, o núcleo de comissão estabelece as três seguintes fases do processo de certificação:

- Fase 1 - Opcional Pré-revisão
- Fase 2 - Certificação de um Plano Aprovado
- Fase 3 - Concluindo a Certificação de um Desenvolvimento de Bairro

O quadro 14 mostra os diferentes níveis de certificação possível em decorrência dos cumprimentos dos critérios de avaliação do sistema.

Quadro 14 – Diferentes níveis de certificação segundo complemento dos critérios de avaliação do LEED

Níveis de certificação	
Certificado	40-49 pontos
Prata	50-59 pontos
Ouro	60-79 pontos
Platina	80-110 pontos

Fonte: Adaptado de USGBC, 2010.

2.5.4 Exemplo de edificações com certificação LEED

a) Iguatemi Alphaville

De acordo com Iguatemi Alphaville (2010), o empreendimento está situado na grande São Paulo, em Barueri, próximo à rodovia Castelo Branco na convergência das alamedas Rio Negro e Xingu. Trata-se de um Shopping construído para atender a população da região.

A figura 30 mostra a localização do Iguatemi Alphaville.

Figura 30 - Vista aérea do Shopping Iguatemi Alphaville



Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

O shopping foi construído visando certificação, por isso tomou uma série de medidas de controle para o gasto de energia e preservação do meio ambiente. Para isso utiliza um sistema de consumo reduzido nas escadas rolantes, enquanto o ar condicionado foi projetado para manter adequada a umidade interna do ar, diminuindo o consumo de energia e aumento do conforto térmico.

A figura 31 mostra a fachada da edificação durante o dia e durante a noite.

Figura 31 - Perspectivas do Shopping Iguatemi Alphaville



Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

Outro aspecto considerado pelo Shopping foi a criação de grandes áreas verdes, tanto externas quanto internas, através de grandes vidraças (skylights), permitindo a entrada de grande quantidade de luz natural economizando o uso da energia elétrica. O uso de materiais que causam pouca emissão de gás carbônico também foi levado em conta na hora de construir o edifício.

O quadro 15 mostra a ficha técnica do Iguatemi Alphaville.

Quadro 15- Dados Técnicos do Shopping Alphaville

Ficha Técnica	
Data de inauguração	2010
Área bruta locável (abi)	At. Xingu,200/290 esquina At. Rio Negro – Barueri – Alphaville
Localização	32.620 m ²
Área bruta construída	119.283 m ²
Área total do terreno	31.930 m ²
Número de pisos	3 pisos de lojas, 1 piso de lazer e 4 pisos de garagens
Vagas de estacionamento	1690 vagas
Vagas por portadores de deficiência	37 vagas
Vagas especiais para veículos de alta eficiência em consumo de combustível	87 vagas
Vagas para motos e bicicletas	80 motos, 122 bicicletas
Lojas Âncora	05 lojas
Megalojas	07 lojas
Lojas Satélite	172 lojas
Praça de alimentação – Fast Food	10 operações
Praça de alimentação – Restaurantes	08 restaurantes
Cinemas	07 salas
Escadas rolantes	03 conjuntos duplos
Elevadores de serviço	04 elevadores junto as docas
Elevadores sociais	02 elevadores
Escadas de emergência	11 escadas
Sanitários femininos	11 sanitários
Sanitários masculinos	11 sanitários
Sanitário família	02 sanitários no piso térreo
Fraldário	01 fraldário no piso térreo
Balcão de informações	01 balcão no piso térreo
Ambulatório	01 ambulatório no piso térreo
Lazer infantil	01 área de lazer no piso lazer
Fluxo médio diário previsto	32 mil pessoas

Continua...

...Continuação

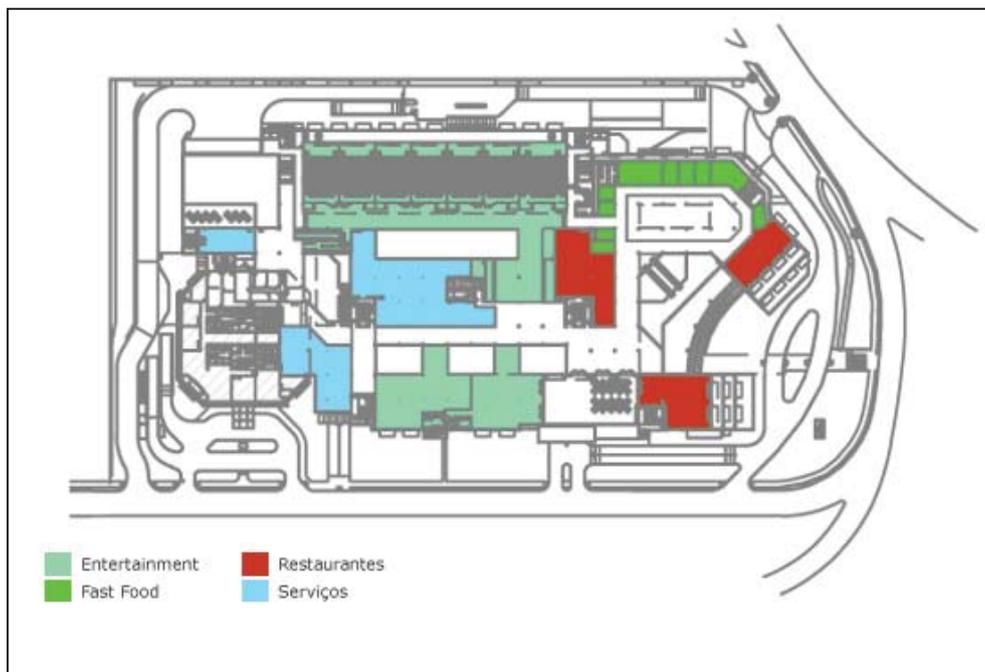
Fluxo anual	11.520.000
Empreendedores	Iguatemi empresa de Shoppings Centers S.A./ Y. Takaoka Empreendimentos/ JAG Participação e desenvolvimento
Incorporação Itower Alphaville	Odebrecht Empreendimentos Imobiliários
Comercialização	Leasing Mall
Projeto de Arquitetura	Botti & Rubin Arquitetos Associados
Administração	Iguatemi empresa de Shopping Centers S.A.

Fonte: Adaptado de Iguatemi Alphaville, 2010.

Por levar em conta aspectos de sustentabilidade como o controle de consumo energético, o consumo de água potável, a geração e destinação de esgotos, aplicação e uso de materiais alternativos, redução das emissões de gás carbônico e aumento das áreas verdes fizeram do Shopping Alphaville credenciado pelo sistema GCB Brasil a certificação LEED NC, mostrando o compromisso da empresa com o meio ambiente.

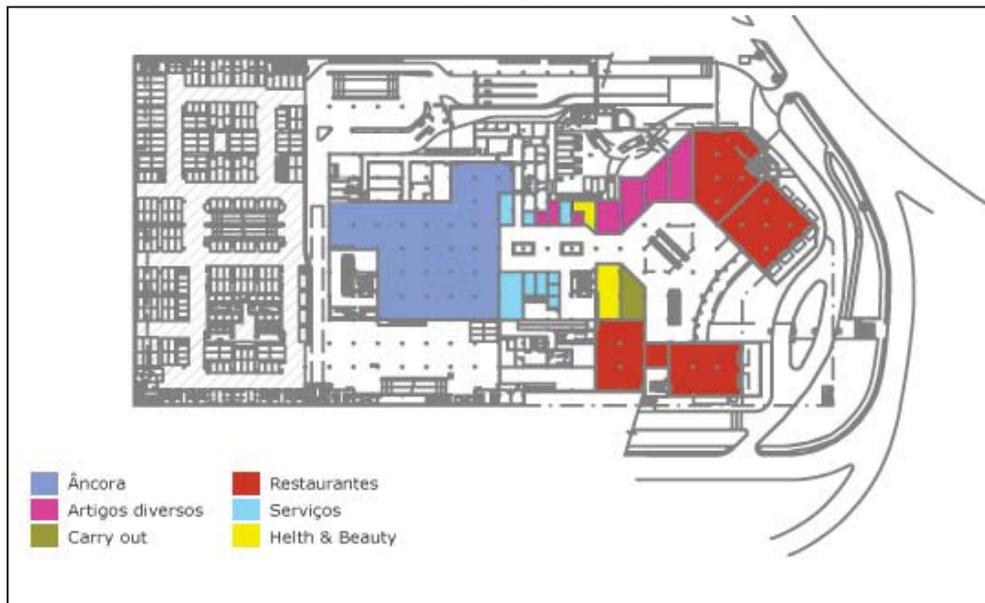
As figuras 32, 33, 34 e 35 mostram os diferentes níveis do Iguatemi Alphaville.

Figura 32 - Planta baixa do Shopping Iguatemi Alphaville do piso de lazer



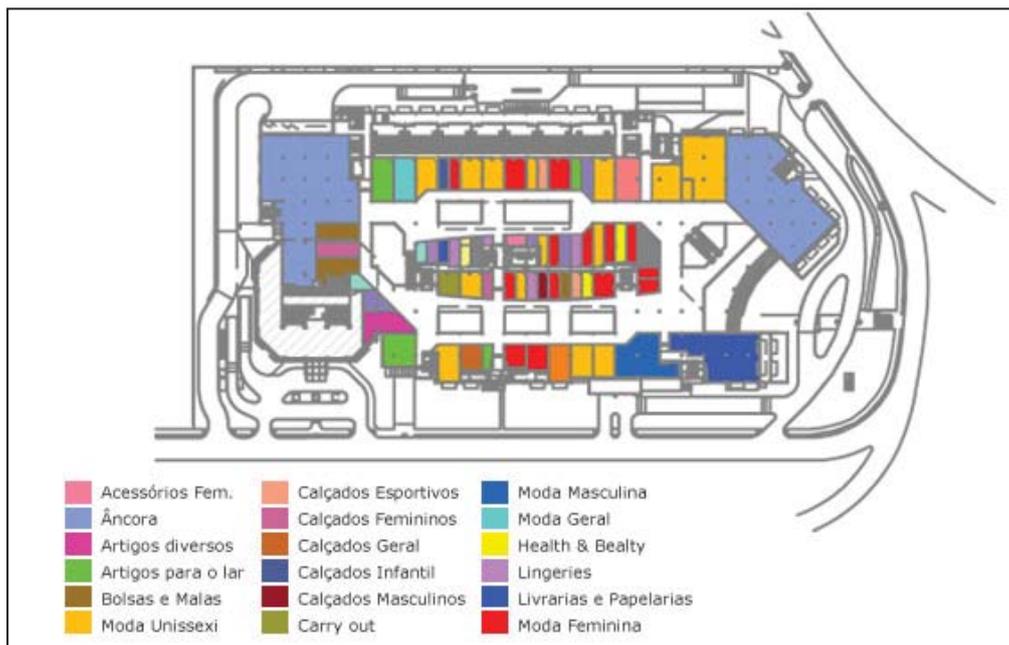
Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

Figura 33 - Planta baixa do Shopping Iguatemi Alphaville do piso Rio Negro



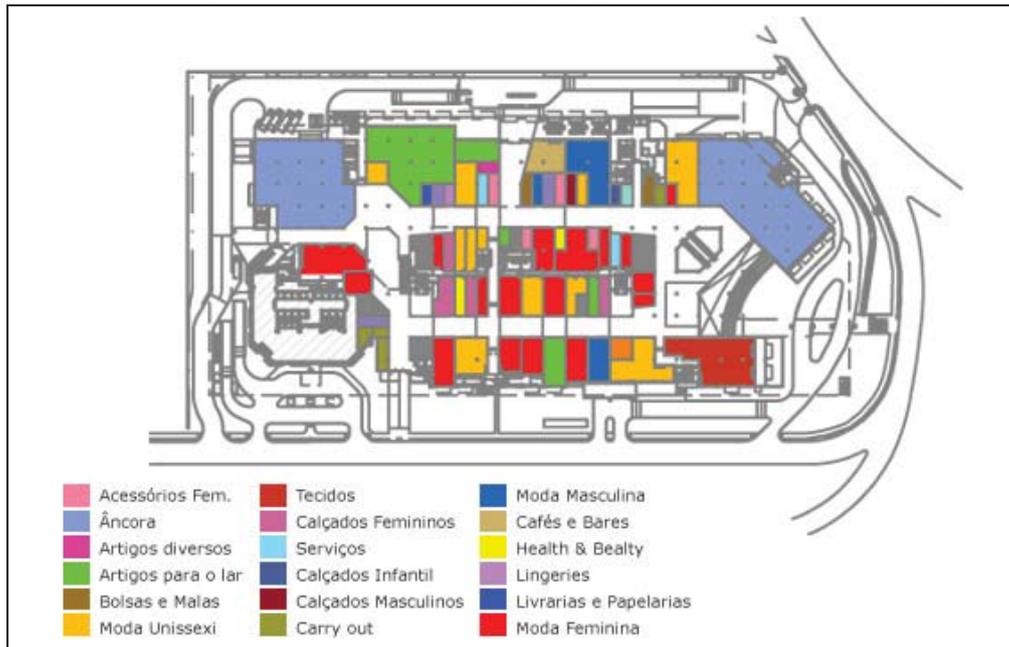
Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

Figura 34 - Planta baixa do Shopping Iguatemi Alphaville do piso Tocantins



Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

Figura 35 - Planta baixa do Shopping Iguatemi Alphaville do piso Xingu



Fonte: Iguatemi Alphaville, 2010.

b) SAP Labs Brasil

De acordo com SAP Labs Brasil (2010), a SAP é uma empresa fornecedora mundial de softwares de gestão empresarial e inaugurou em São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, em junho de 2009, o nono centro mundial e o primeiro da América Latina voltado para o desenvolvimento de aplicativos e serviços de suporte para a região. Com um investimento de quase 15 milhões de euros, a obra é o primeiro Green Building da companhia em um país em desenvolvimento com capacidade para 375 colaboradores.

A SAP Labs Brasil está localizada no campus da Universidade Unisinos, em uma área de 22 km quadrados. A SAP organiza uma parceria entre empresa e universidade, na qual oferece um programa de *treinees* de dois anos para os estudantes da Unisinos, passando de seis em seis meses por diferentes áreas da companhia.

A figura 36 mostra a lateral do centro de desenvolvimento de aplicativos da SAP.

Figura 36 - Vista lateral do centro de desenvolvimento de aplicativo da SAP



Fonte: SAP Labs Brasil, 2010.

A edificação foi projetada pelo arquiteto Eduardo de Almeida, de São Paulo e buscou a certificação LEED NC. Para isso foi projetada atendendo alguns pré-requisitos do sistema de certificação como reuso da água, consumo inteligente de energia, uso de materiais de construção reciclados, ambiente interno de qualidade, destinação correta aos resíduos sanitários e envolvimento com a comunidade local.

A figura 37 mostra uma das fachadas do Novo edifício da SAP em São Leopoldo.

Figura 37 - Fachada do centro de desenvolvimento de aplicativo da SAP



Fonte: SAP Labs Brasil, 2010.

O projeto utilizou mais de 40% de materiais recicláveis, madeira 100% certificada, com mobiliário e carpetes produzidos com quase zero de emissão de gás carbônico. Foram reaproveitados também os resíduos do processo de produção, como o cimento, que foi reutilizado durante a obra. A obra ainda inclui um sistema inteligente de ar condicionado, que acionado somente quando necessário, utilizando a ventilação natural além da maximização da luz natural. Todas as janelas possuem um filme especial para reduzir o calor interno durante o verão. Uma escada central foi projetada para atender o edifício inteiro, fazendo com que os usuários a utilizem ao invés de pegar o elevador.

A figura 38 mostra a entrada do centro de desenvolvimento da SAP.

Figura 38 - Entrada do centro de desenvolvimento de aplicativo da SAP



Fonte: SAP Labs Brasil, 2010.

Os banheiros possuem sensores inteligentes com dois tipos de sensores para os fluxos de água de dejetos, maximizando o uso consciente da água potável. O projeto contempla a reutilização de 100% da água utilizada no complexo, economizando até 70% de energia e 60% de água.

Outro conceito adotado foi a integração dos colaboradores no processo, em que todos os colaboradores puderam opinar e selecionar os melhores locais para a localização dos móveis e área de convivência, estimulando o convívio social entre os usuários do local.

3 MÉTODO DA PESQUISA

Nesta etapa apresenta-se o processo metodológico adotado, uma descrição do local escolhido para o trabalho e a caracterização da pesquisa.

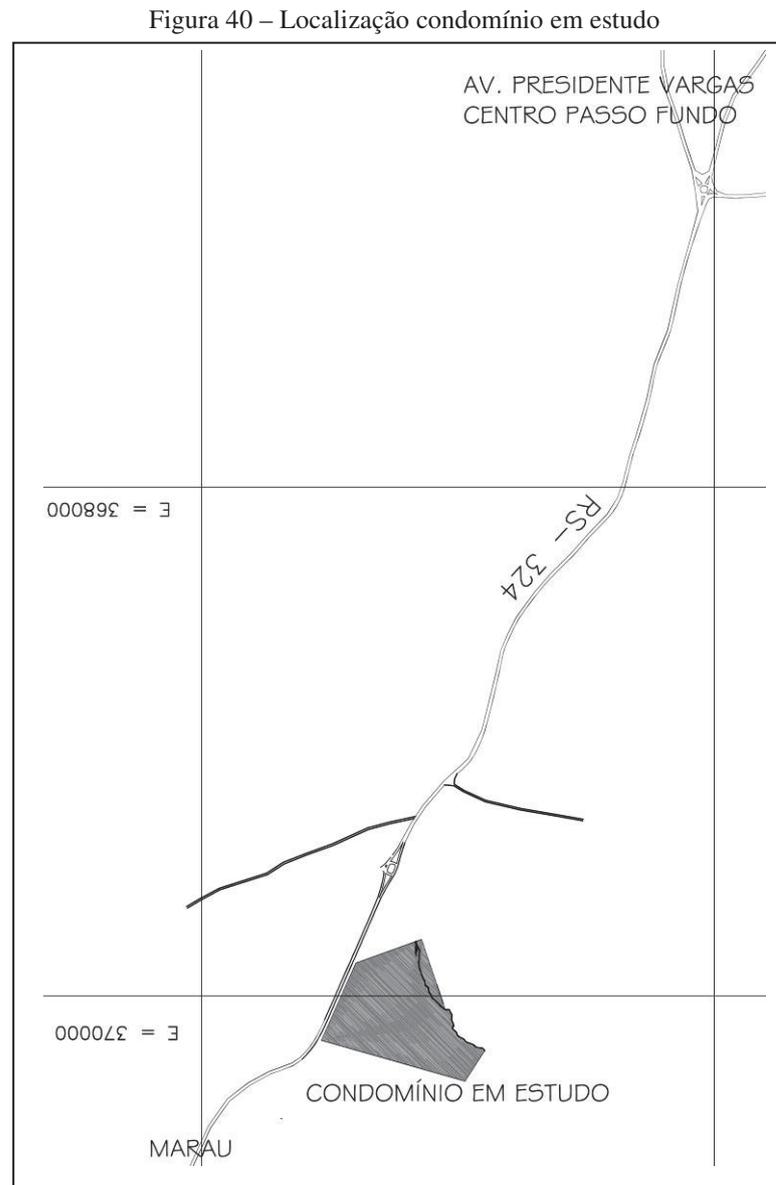
A localização do objeto de estudo mostra a área de ação para o estudo de caso escolhido. O procedimento metodológico foi desenvolvido através de etapas, e estas, quando necessário, divididas em fases de acordo com seu tamanho e complexidade. As etapas foram definidas de acordo com a metodologia proposta para atingir os objetivos específicos propostos.

3.1 Caracterização do objeto de estudo

3.1.1 Situação e localização

O município de Passo Fundo, localizado no estado do Rio Grande do Sul, encontra-se a seiscentos e oitenta e sete metros acima do nível do mar, com latitude de 28.26' e longitude de 52.4', na região do planalto do estado. Possui uma população de 184.859 habitantes, com uma área territorial de 783,42 km² e um bioma de Mata Atlântica (IBGE, 2010).

A figura 40 mostra a localização do condomínio em estudo.



Fonte: Acervo do proprietário, 2010.

O condomínio apresenta uma área total de 191.000,00 m² de matrícula, sendo que dentro desta área incluem-se uma área de 2.294,35 m² destinadas à área de faixa de domínio do DAER (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem) e uma área de 21.763,34 m² de área de preservação permanente (APP), consolidando assim uma área total de lotes de 107.305,44 m², num total de 115 unidades autônomas.

A figura 41 mostra a planta baixa da malha urbana juntamente com suas áreas autônomas.

Figura 41 – Planta baixa condomínio em estudo



Fonte: Acervo do proprietário, 2010.

O condomínio é murado por todos os lados, tendo como único e principal acesso através da RS 324, rota de ligação até o centro da cidade. Ele foi pensado para agrupar um total de 115 unidades autônomas, ou seja, um total de 115 residências particulares, sendo construída uma por lote.

3.2 Classificação da pesquisa

Uma das preocupações básicas dos pesquisadores, relacionada com as questões metodológicas de suas pesquisas, é a explicação sobre as características específicas dos procedimentos adequados para a realização da pesquisa proposta.

Para Demo (2000) a pesquisa pode ser caracterizada em quatro gêneros, sendo apresentados a seguir:

1) Pesquisa teórica: dedicada a reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos;

2) Pesquisa metodológica: refere-se ao tipo de pesquisa voltada para a inquirição de métodos e procedimentos adotados como científicos;

3) Pesquisa empírica: é a pesquisa dedicada ao tratamento da face empírica e fatural da realidade; produz e analisa dados, procedendo sempre pela via do controle empírico;

4) Pesquisa prática: trata-se da pesquisa ligada à prática histórica em termos de conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; não esconde a ideologia, porém não perde o rigor metodológico.

Gil (2002), assim como Demo, também apresenta uma classificação da pesquisa, porém adota o seguinte referencial: classificação das pesquisas com base em seus objetivos e classificação com base nos procedimentos técnicos adotados.

1) Classificação com base nos objetivos - três grandes grupos: pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas e pesquisas explicativas;

2) Classificação com base nos procedimentos técnicos adotados (pois, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, é necessário traçar o modelo conceitual e também o operatório): pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, pesquisa ex-pos-facto, levantamento, estudo de caso e pesquisa-ação.

Santos (1999) acrescenta a classificação apresentada por Gil, destacando a caracterização das pesquisas segundo as fontes de informação, ou seja, pesquisa de campo, pesquisa de laboratório e pesquisa bibliográfica.

Para Yin (2001), a escolha de estratégia mais adequada depende, fundamentalmente, de três fatores: o tipo de questão de pesquisa, o controle que o pesquisador exerce sobre o objeto pesquisado e o grau com que a pesquisa envolve a investigação de fatos contemporâneos. A escolha de estudo de caso, segundo Yin (2001), trata-se de uma estratégia aplicável a estudos científicos, na qual se incluem estudos organizacionais e gerenciais. A pesquisa é um instrumento de investigação para fenômenos contemporâneos, dentro do seu contexto na vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não está claramente definido. O pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e, essencialmente, busca responder as questões relacionadas à “como” e “porque os eventos ocorrem”.

Para a classificação da pesquisa utilizou-se a definição de acordo com Silva e Menezes (2005), classificada como:

De natureza **Aplicada**, uma vez que visa aplicação prática para o conhecimento adquirido, dirigidos à solução de problemas específicos de interesses locais, para adequação do condomínio horizontal ao sistema LEED-ND, enquanto a Básica busca gerar novos conhecimentos úteis para o avanço da ciência sem uma aplicação prática prevista.

A abordagem do problema é de forma **Quantitativa**, que traduzirá em números as opiniões e as informações para classificá-las e analisá-las, realizando uma estimativa de custo para adequação dos condomínios horizontais ao sistema LEED-ND. Já a abordagem qualitativa não faz uso de recursos estatísticos, pois não faz distinção entre mundo real e o sujeito, sendo o processo e o seu significado o foco principal.

O objetivo da pesquisa é de caráter **exploratório**, pois trabalhará com pesquisas bibliográficas e estudo de caso, proporcionando maior familiaridade com o problema a ponto de torná-lo explícito, através de um estudo de caso sobre condomínios horizontais em Passo Fundo - RS. Há também os objetivos de caráter explicativo, que visa identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos e o de caráter descritivo, que visa descrever determinada população ou fenômeno.

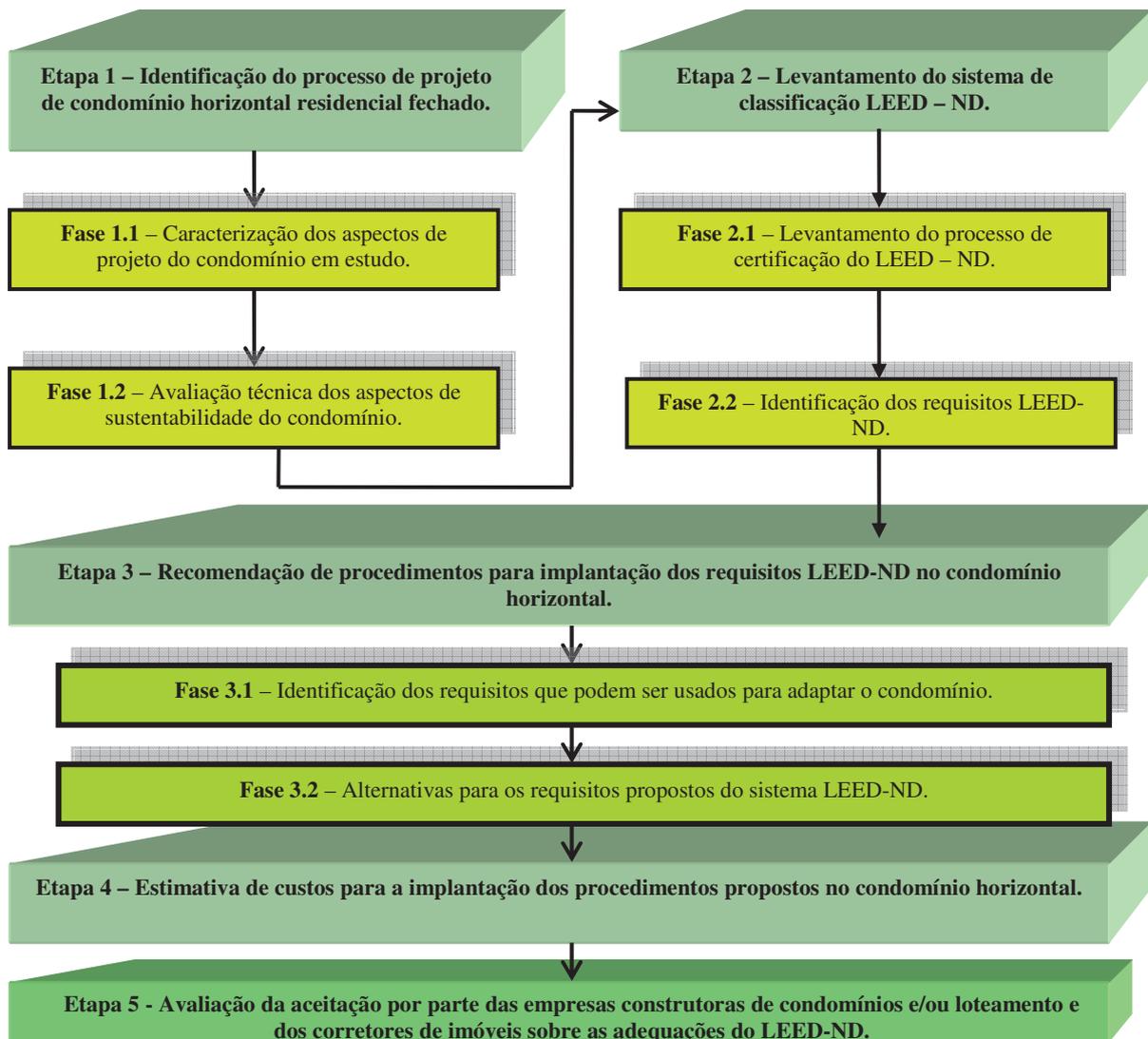
Quanto ao procedimento técnico, trata-se de uma pesquisa tipo **estudo de caso**, que envolve o estudo profundo e exaustivo de um objeto, permitindo seu vasto e profundo entendimento, aqui sendo estudado de forma detalhada um condomínio horizontal em fase de implantação. Existem também procedimentos técnicos do tipo pesquisa Bibliográfica, pesquisa Documental, pesquisa Experimental, Levantamento, pesquisa Ex-post-facto, pesquisa-Ação e pesquisa Participante, aos quais não se ajustam a esta pesquisa.

3.3 Procedimentos e métodos

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido em etapas, as quais apresentam o conjunto de ações para atingir os objetivos específicos, como pode ser visto no fluxograma da figura 42. Algumas etapas estão divididas em fases para melhor compreensão e andamento do trabalho, caracterizando os diversos níveis do decorrer da pesquisa.

A figura 42 apresenta o fluxograma com as fases da metodologia de projeto seguida.

Figura 42 – Fluxograma de procedimentos adotados para adaptação do condomínio horizontal ao procedimento de certificação LEED-ND



Fonte: próprio autor, 2010.

3.3.1 Descrição do procedimento metodológico

3.3.1.1 Etapa 1 – Identificação do processo de projeto do condomínio horizontal residencial fechado;

Fase 1.1 – Caracterização dos aspectos de projeto do condomínio em estudo

Nesta fase foram caracterizados os aspectos de projeto envolvidos para a elaboração do condomínio horizontal residencial fechado em estudo. Constitui a elaboração de fluxogramas mostrando a metodologia empregada e explicações sobre os aspectos legais envolvidos durante esta fase de estudos e elaboração.

Fase 1.2 – Avaliação técnica dos aspectos de sustentabilidade do condomínio

Nesta fase foi realizado um diagnóstico sobre os aspectos sustentáveis do estudo de caso escolhido no município de Passo Fundo - RS. Foi elaborada uma série de questionamentos referentes à concepção, elaboração e execução do projeto, tomando como base os princípios formadores da cartilha LEED, identificando assim características da implantação deste condomínio, a técnica empregada, material e mão de obra envolvida.

O diagnóstico foi desenvolvido tendo por base um quadro que apresenta 5 (cinco) colunas, na qual a primeira coluna (esquerda para direita) define o conceito e ou momento abordado na análise, bem como a identificação do condomínio. A segunda coluna identifica os objetos em avaliação do condomínio horizontal, a terceira coluna identifica a mão de obra utilizada nas diferentes etapas, a quarta coluna visa evidenciar a técnica construtiva utilizada durante o processo de execução e a quinta e última coluna mostra os materiais utilizados em cada objeto de avaliação. Para a concretização foi necessário visitas in loco, acesso aos projetos de execução do condomínio, levantamento fotográfico e leitura das normas técnicas vigentes.

A figura 43 mostra as colunas com suas respectivas funções.

Figura 43 – Análise do condomínio em estudo

a) Redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO				

Fonte: próprio autor, 2010.

3.3.1.2 Etapa 2 – levantamento do sistema de classificação LEED-ND

Fase 2.1 – Levantamento do processo de certificação do LEED-ND

Nesta fase foi efetuado o levantamento do processo de certificação. Procedimentos e métodos que devem ser adotados pelo interessado em obter a certificação, assim como documentos e procedimentos burocráticos para obtenção da certificação.

Fase 2.2 – Identificação dos requisitos LEED-ND

Nesta fase foram identificados quais os requisitos do LEED-ND que devem ser seguidos para um projeto de condomínio horizontal residencial fechado. Foi apresentado o check-list com os requisitos do sistema, seguido de uma breve interpretação sobre seu funcionamento e significado.

A figura 44 apresenta os requisitos do sistema juntamente com um resumo sobre o significado de cada requisito e sua respectiva pontuação.

Figura 44 – Práticas atuais incompatíveis com o sistema LEED-ND

Área de atuação		Pontos possíveis
Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação

Fonte: próprio autor, 2010.

3.3.1.3 Etapa 3 – Recomendação de procedimentos para implantação dos requisitos LEED-ND no condomínio horizontal

Fase 3.1 – Identificação dos requisitos que podem ser usados para adaptação do condomínio em estudo

Nesta fase foram abordados os check-list disponibilizados pelo sistema LEED-ND e avaliados os itens de acordo com o diagnóstico prévio do objeto em estudo, definindo assim os itens do sistema a serem escolhidos para adaptar o condomínio horizontal ao sistema de certificação. Para isso foi usado o material pesquisado até o momento e entrevistas com profissionais do ramo.

Fase 3.2 – Alternativas para os requisitos propostos do sistema LEED-ND

Nesta fase, foi elaborada uma metodologia de implantação do sistema LEED-ND no desenvolvimento e adaptação do condomínio horizontal, a fim de obter o selo de certificação verde fornecido pelo LEED. Para isso foi criada uma tabela mostrando as propostas possíveis fornecidas pelo LEED-ND, assim como sua pontuação, juntamente com as variáveis envolvidas do projeto e suas respectivas ações, informando ao projetista sobre os principais pontos a serem abordados no projeto na hora de buscar a certificação.

A tabela foi dividida em dois grupos de colunas. O primeiro grupo (da esquerda para direita) foi dividido em duas colunas, sendo o primeiro dividido em dois. A primeira subdivisão da primeira coluna mostra os requisitos exigidos pelo LEED-ND, apresentando sua obrigatoriedade ou não no projeto e sua respectiva área de estudo. A segunda subdivisão mostra as principais características de cada requisito LEED-ND. A segunda coluna do subgrupo mostra as pontuações alcançadas ao atingir os objetivos de cada proposta, tendo assim um controle sobre a quantidade de requisitos a serem alcançados.

O segundo grupo de colunas foi dividido em duas colunas. A primeira coluna (da esquerda para direita) apresenta a situação atual do condomínio analisada e estudada, tendo em vista a área em estudo do LEED-ND. A segunda coluna mostra a solução proposta para resolver o problema de adaptação do projeto, através da variável, com a solução exigida pelo LEED-ND, para se conseguir a pontuação do requisito. Para isso foi usado o material pesquisado até o momento e entrevistas com profissionais do ramo.

A figura 45 mostra como será simulada a metodologia de ação para a implantação do sistema LEED-ND nos condomínios horizontais em estudo.

Figura 45 – Tabela com metodologia de ação para implantação do sistema LEED-ND em condomínios horizontais

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED -ND				
Projeto				
LEED – ND			PROJETO	
Requisito	Pontuação	Atual	Solução proposta	

Fonte: próprio autor, 2010.

3.3.1.4 Etapa 4 – Estimativa de custos para implantação dos procedimentos propostos no condomínio horizontal

Nesta etapa foi realizada uma estimativa de custo para as ações a serem implantadas no condomínio horizontal. A função é identificar a possibilidade de implantação das propostas, tendo em vista o mercado imobiliário local e a relação entre o custo e a viabilidade de negócio. Visando cumprir com tais objetivos foi criada uma tabela com dois grupos de colunas, divididos em outras colunas, apresentando as variáveis envolvidas na concepção da ação proposta com seu custo aproximado.

A tabela foi dividida em dois grupos de colunas. O primeiro grupo (da esquerda para direita) foi dividido em duas colunas, sendo o primeiro dividido em dois. A primeira subdivisão da primeira coluna mostra os requisitos exigidos pelo LEED-ND, apresentando sua obrigatoriedade ou não no projeto e sua respectiva área de estudo. A segunda subdivisão mostra as principais características de cada requisito LEED-ND. A segunda coluna do subgrupo mostra as pontuações alcançadas ao atingir os objetivos de cada proposta, tendo assim um controle sobre a quantidade de requisitos a serem alcançados.

O segundo grupo de colunas foi dividido em duas colunas. A primeira coluna (da esquerda para direita) apresenta a fonte base que será utilizada no projeto para o cálculo de estimativa de custo, tendo em vista a área em estudo do LEED-ND. A segunda coluna mostra o valor total estimado para a adaptação do projeto, através da fonte base, com a solução exigida pelo LEED-ND, para se conseguir a pontuação do requisito. Na tarefa de cumprir com objetivo o cálculo do custo estimado foi desenvolvido com base nas informações

disponibilizadas por revistas e sites especializados e com informações disponibilizadas por profissionais e empresas da região.

A figura 46 mostra as colunas e sua relação com o sistema LEED-ND, as ações propostas e seu custo estimado.

Figura 46 – Informação para implantação do sistema LEED-ND em condomínios horizontais e seu custo estimado

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED -ND				
Projeto		PROJETO		
LEED – ND		PROJETO		
Requisito	Pontuação	Fonte	Custo Estimado	

Fonte: próprio autor, 2010.

3.3.1.5 Etapa 5 - Avaliação da aceitação por parte das empresas construtoras de condomínio e/ou loteamento e dos corretores de imóveis sobre as adequações do LEED-ND;

Nesta etapa foi realizada uma pesquisa de opinião junto com as empresas construtoras de condomínios horizontais ou loteamento e corretores de imóveis de Passo fundo - RS, em que foi apresentado um questionário que visava obter a opinião destes agentes do mercado sobre a viabilidade econômica de se implantar os métodos LEED-ND em condomínios residenciais horizontais fechados em Passo Fundo - RS. Para cumprir com o objetivo desta etapa foi elaborado um questionário capaz de elucidar pontos para interpretação da opinião destes agentes da cidade quanto a capacidade vendável desse tipo de solução dentro de Passo Fundo-RS.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresentará os resultados obtidos com a pesquisa feita sobre o condomínio em estudo, considerando as relações estabelecidas pelas questões culturais regionais, materiais e técnicas construtivas usuais e procedimentos de avaliação do sistema LEED-ND.

Os resultados estão apresentados conforme os procedimentos metodológicos desenvolvidos no capítulo 3, mostrando a evolução do trabalho de acordo com a etapa desenvolvida.

4.1 (Etapa 1) Identificação dos procedimentos de projeto adotado no estudo de caso do condomínio horizontal residencial fechado no município de Passo Fundo - RS

Os procedimentos observados tomam por base o ano de 2011 e incluem informações referentes à composição do projeto e as variáveis envolvidas, assim como os aspectos legais e suas condicionantes.

O diagnóstico sobre os aspectos sustentáveis do projeto do condomínio horizontal, objeto de estudo desta pesquisa, referem-se às soluções adotadas pelos empreendedores, engenheiros e arquitetos na solução do projeto em si, e não se refere a condições políticas adversas ou fatores externos além dos já conhecidos como normais dentro do processo de projeto e execução.

4.1.1 – (Fase 1.1) Caracterização dos aspectos de projeto do condomínio em estudo:

Nesta fase foram identificados os aspectos que envolvem a caracterização de um projeto de um condomínio residencial fechado, específico para o condomínio em estudo, apresentando as variáveis envolvidas que condicionam o projeto desde seu início.

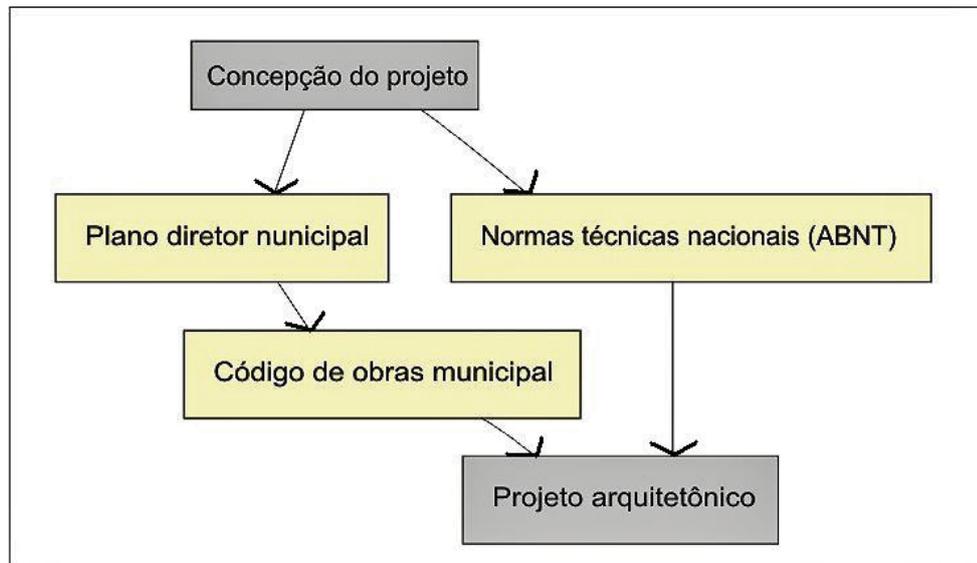
A estrutura de projeto básico de condomínios horizontais é estabelecida pelas normas técnicas do país, seguidos das normas de construção vigentes dentro do município onde o

projeto será inserido, como o plano diretor que define as estratégias de crescimento da cidade e o código de obras que estabelece normas e procedimentos para a construção civil.

O projeto então segue diretrizes específicas das normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), do código de obras e o plano diretor do município de Passo Fundo - RS.

A figura 47 mostra o caminho entre a concepção e o projeto.

Figura 47 – Fluxograma de processo de projeto



Fonte: próprio autor, 2010.

A concepção do condomínio é regida primeiramente pelo Código Civil Brasileiro, Lei 10.406 – 2002, no seu capítulo VI que dispõe sobre Condomínios em geral, seguido pelo plano diretor do município e o código de obras.

A lei federal estabelece diretrizes para os direitos e deveres dos condôminos, assim como regras para a administração do condomínio. Por exemplo, o direito do condômino sobre a posse adquirida, exercendo pelo direito de uso sobre sua destinação e de poder reivindicá-la de terceiros. Evidencia-se também o dever do condômino em arcar com as despesas de manutenção, na proporção de sua parte e suportar os ônus a que estiver sujeita (G. FEDERAL, 2002).

A lei federal não define parâmetros de construção, cabendo então ao município organizar e estabelecer regras para a implantação dos condomínios. No caso do objeto em estudo, têm-se como diretrizes o plano diretor do município de Passo Fundo - RS e o código de obras que regem a organização arquitetônica e urbanística do condomínio. A concepção também é limitada ou regida pelas normas técnicas das concessionárias locais, tanto para instalação de sistema hidrossanitário, como o de rede de energia elétrica.

A CORSAN (2012), em seu manual técnico define, por exemplo, que para abastecimento de água descentralizada em condomínios horizontais os critérios para doação são os mesmos critérios dos loteamentos, através de citação no projeto e posterior inclusão na convenção do condomínio de uma autorização de livre acesso para manutenção dos sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e na situação do sistema de abastecimento de água ser centralizado, não haverá doação dos bens à CORSAN.

O plano diretor define as diretrizes de construção dos tamanhos das ruas para cada tipo de ocupação e uso, assim como o índice de construção, alturas das edificações e os usos respectivos para aquela zona.

O código de obras abrange os critérios mínimos para a construção dos elementos edificados, no caso em estudo para residências unifamiliares, como por exemplo, altura mínima de pé direito em 2,60 metros e dimensões das paredes internas e externas. Estas regras devem ser respeitadas pelos condôminos na hora da execução de sua residência, assim como o estatuto do próprio condomínio.

O município pode-se valer da Lei Federal 6.766, que estabelece um percentual mínimo de 35% da área do imóvel para execução de vias e áreas institucionais, muito embora o condomínio não apresente as propriedades legais de um loteamento.

O condomínio horizontal em estudo apresenta uma particularidade, além do estudo de impacto de vizinhança exigido pelo plano diretor municipal, ele deve apresentar um relatório de comprometimento e de preservação de área permanente (APP), para o órgão estadual competente, a Federação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM).

O condomínio teve de atender a exigência de possuir 50% da área de lazer externo dentro da área de preservação permanente, devendo totalizar como área de lazer o equivalente a 25% das áreas totais dos lotes do empreendimento.

Entrou em vigor no município de Passo Fundo, no ano de 2010, a lei do parcelamento do solo urbano, onde em seu capítulo V descreve sobre normas para condomínios urbanísticos e conjuntos habitacionais. O condomínio em estudo foi aprovado e executado antes da validação da lei no município, podendo haver discrepâncias entre o disposto na lei e o encontrado in loco.

O condomínio em estudo seguiu estes procedimentos, consolidando assim sua instalação na RS 324, em um local distante aproximadamente 7 km do centro da cidade. Trata-se de um condomínio com a infra estrutura consolidada, ainda sem moradores, apto a receber seus primeiros habitantes desde o início de 2012.

O condomínio foi construído para atender a uma demanda habitacional destinada à classe A, possuindo infraestrutura ampla com pavimentação em asfalto, rede elétrica, rede de captação pluvial e um sistema de segurança por monitoramento. Os condôminos que ali se instalarem deverão seguir uma cartilha de construção interna, com seu próprio plano diretor e um nível de construção de padrão elevado.

4.1.2 – (Fase 1.2) Diagnóstico dos aspectos sustentáveis do condomínio em estudo

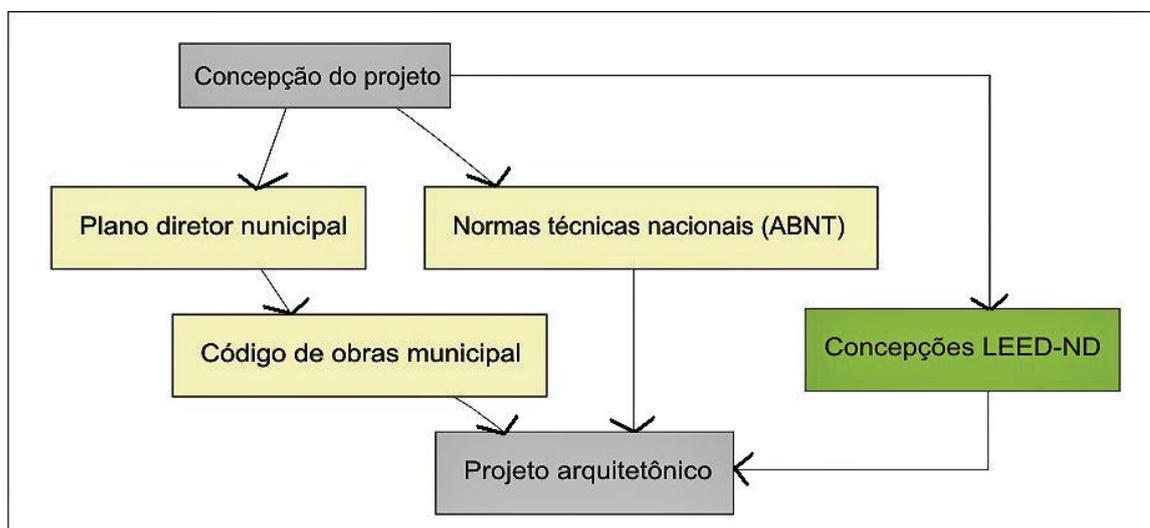
Nesta fase foram diagnosticados os aspectos sustentáveis do condomínio, ou seja, foram levantados os dados sobre a implantação e a maneira como ocorreu esta implantação do condomínio.

Foram verificadas as variáveis que influenciam e caracterizam o projeto em si, como os materiais, mão de obra e técnicas utilizadas, definindo critérios baseados em conceitos sustentáveis, de forma a organizar as várias etapas de um projeto desta envergadura, de maneira a compreender as variadas estruturas envolvidas no processo como um todo.

A certificação sobre qualidade ambiental tem crescido em todo o mundo, sendo necessária uma abordagem específica para cada uma delas, na qual para esta pesquisa foi abordado diretamente os benefícios sobre a implantação dos requisitos do sistema LEED-ND para o sistema de projeto do condomínio horizontal residencial fechado em estudo.

A figura 48 mostra a concepção até o projeto com o uso do sistema de certificação LEED-ND.

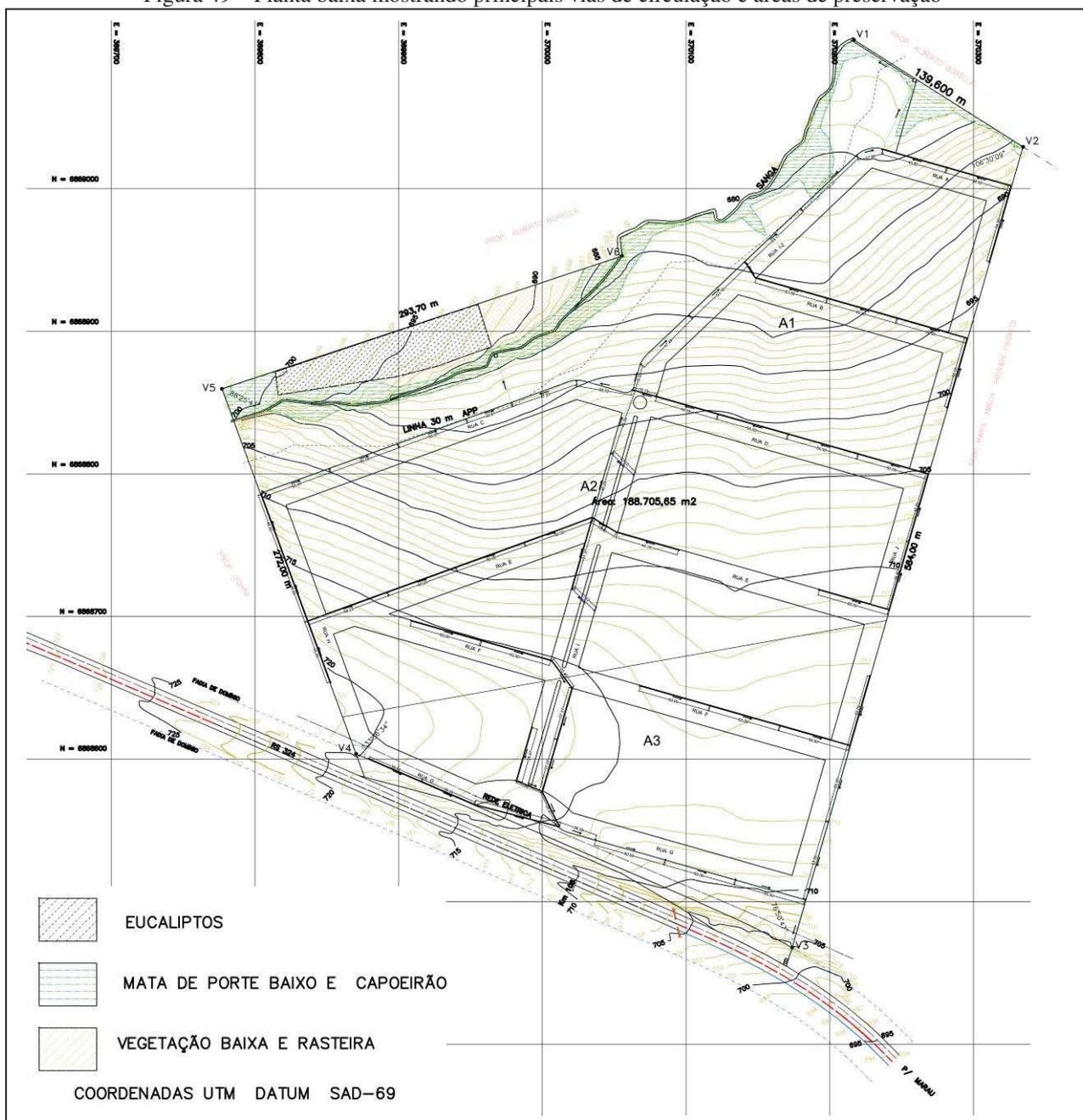
Figura 48 – Fluxograma de procedimentos de projeto visando certificação



As ideias de concepção de projeto devem passar também pelos critérios adotados por um sistema de certificação. Sendo assim, o diagnóstico do condomínio foi baseado nos principais conceitos idealizados pelo sistema LEED, organizados de forma a compreender as principais ideias e conceitos do condomínio em estudo em relação à sustentabilidade do empreendimento.

A figura 49 mostra a planta de situação do condomínio em estudo, mostrando as áreas de construção e preservação.

Figura 49 – Planta baixa mostrando principais vias de circulação e áreas de preservação



Fonte: proprietário do condomínio, 2010.

Dentro destas questões é interessante pensar em procedimentos indicados para certificação ambiental, ou “selo verde” a este e outros condomínios, através do sistema LEED-ND.

A figura 50 mostra os principais dados técnicos do condomínio em estudo.

Figura 50 – Principais áreas e porcentagem do condomínio em estudo

QUADRO GERAL DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL MATRÍCULA	191.000,00 m ²	100%
ÁREA TOTAL CONDOMÍNIO	188.705,65 m ²	98,80%
FAIXA DE DOMÍNIO DAER	2.294,35 m ²	1,20%

QUADRO DE ÁREAS DO CONDOMÍNIO		
ÁREA TOTAL CONDOMÍNIO	188.705,65 m ²	100,00%
ÁREA TOTAL DE LOTES	107.305,44 m ²	56,86%
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	21.763,34 m ²	11,54%
ÁREA DO SISTEMA VIÁRIO	46.049,10 m ²	24,40%
ÁREA DE LAZER EXIGIDA	26.826,36 m ²	25% área lotes
1- ÁREA DE LAZER FORA DA APP	13.587,77 m ²	7,20%
2- ÁREA DE LAZER DENTRO DA APP	13.413,18 m ²	50% EXIGIDO
ÁREA DE LAZER TOTAL	27.000,95 m ²	25,16 % área lotes

Fonte: acervo do proprietário, 2010.

A lista a seguir apresenta a sequência realizada para o diagnóstico do condomínio horizontal em estudo, em diferentes conceitos de sustentabilidade. Esta lista foi elaborada baseada nos principais conceitos usados pelo LEED para montar a cartilha de critérios da certificação LEED-ND:

- a) Reduzir os custos operacionais e aumento do valor do ativo;
- b) Reduzir os resíduos enviados para aterros;
- c) Conservar energia e água;
- d) Garantir saúde e seguro para os ocupantes;
- e) Reduzir emissões de gases de efeito estufa;

- f) Qualificar-se para descontos fiscais, subsídios e outros investimentos no zoneamento;
- g) Demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social;

Cada item mencionado acima representa um item global de avaliação sobre sustentabilidade e dentro de cada item foram desenvolvidos critérios de avaliação prévia ao Check-list disponibilizado pelo LEED-ND, que avalia quais aspectos deveriam ser abordados com maior ênfase nesta fase de concepção e caracterização do projeto por parte dos arquitetos e empreendedores.

Os quadros foram elaborados com base em itens que influenciam o empreendimento em sua fase de projeto, execução e posterior ocupação pelos consumidores finais. Foram abordados temas da construção civil para a execução do objeto em estudo, sempre pensando nos itens com a fundamentação da sustentabilidade, estabelecendo parâmetros para um diagnóstico do objeto em estudo.

a) Redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo.

A redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo são importantes para o empreendedor. Buscar o planejamento das etapas com antecedência ajuda a economizar recursos e aumentar a renda do investidor. As Técnicas de sustentabilidade ajudam neste processo, como o uso de materiais locais, com baixo custo de extração e fácil acesso à mão de obra para execução, diminuindo o custo com transporte e reduzindo a emissão de poluentes.

O quadro 16 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 16 – Objetos avaliados dentro do condomínio em estudo para redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo

a) Redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Uso de materiais e mão de obra locais	Uso de mão de obra local para projeto e execução.	Técnicas de construção in loco e pré-moldados.	Uso de materiais disponíveis no mercado, alguns com alto grau de emissão de CO2.
	Obra totalmente legalizada, cumprindo todos os requisitos legais exigidos	Possui todos os documentos legais exigidos pela prefeitura.	Possui todos os documentos legais exigidos pela prefeitura e órgãos ambientais estaduais.	Possui todos os documentos legais exigidos pela prefeitura e órgãos competentes.
	Programa de planejamento da obra por etapas	Cronograma desconhecido.		
	Inserção a algum órgão de certificação	Não possui certificação de nenhum órgão.		

Fonte: próprio autor, 2012.

O condomínio usa técnicas e materiais locais conhecidos, como uma avenida com o canteiro central curto, o uso de asfalto nas vias e uso de vegetação exótica na composição dos espaços. Estes recursos correspondem a uma necessidade cultural da população, do que apenas questões econômicas e/ou ambientais.

O asfalto é considerado pela população como material nobre e de alta qualidade, enquanto uma pavimentação em paralelepípedo é considerada de um padrão baixo e de menor qualidade. Para o empreendedor a utilização de uma pavimentação com materiais locais como a pedra basalto para pavimentação, diminuiria o custo da implantação em relação ao asfalto, também acarretaria em benefícios ambientais que uma pavimentação com permeabilidade tem em relação à água da chuva e a diminuição de ilhas de calor.

O objeto de estudo cumpre todas as obrigações legais impostas pela legislação municipal, estadual e federal, tanto no campo do projeto, como da questão ambiental.

Quanto ao cronograma de planejamento da obra, não foi disponibilizado, inviabilizando uma análise sobre o tema. Vale ressaltar a necessidade de sempre existir um cronograma bem estabelecido da obra, desde seu início até sua posterior utilização pelos consumidores finais,

para evitar desperdício de material e tempo da mão de obra, minimizando os danos ao meio ambiente.

O condomínio não apresenta inserção a um órgão de certificação, uma vez que esta prática não é usual no município de Passo Fundo - RS e região, motivo que originou esta pesquisa.

A figura 51 mostra as ruas do condomínio.

Figura 51 – Avenida principal do condomínio em estudo



Fonte: próprio autor, 2010.

b) Reduzir os resíduos enviados para aterros.

A necessidade de reduzir os resíduos enviados para aterros, minimizando os danos ambientais e melhorando a qualidade do ambiente é um desafio aos novos empreendimentos.

O quadro 17 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na redução dos resíduos enviados para aterros, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 17 – Objetos avaliados dentro do condomínio em estudo para reduzir os resíduos enviados para aterros

b) Reduzir os resíduos enviados para aterros.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Sistema de recolhimento do lixo	Mão de obra terceirizada para recolher o lixo produzido.	Cestas de lixo coletivas em pontos estratégicos.	Plástico ou metal para guardas os sacos de lixo.
	Programas de incentivo a reciclagem	Sem programas de incentivo a reciclagem.		
	Parceria com algum órgão para reciclagem e aproveitamento de resíduos	Sem parceria com órgãos públicos ou privados para aproveitamento dos resíduos.		

Fonte: próprio autor, 2012.

O condomínio contrata o serviço de uma empresa terceirizada para o recolhimento do lixo, esta recolhe e leva a um destino programado que na região, na maioria das vezes, são os aterros. Uma maneira de minimizar os danos ao meio ambiente é contratar empresas preocupadas e que realizam reciclagem dos materiais e não simplesmente despejam os detritos em aterros convencionais.

O condomínio não faz uso de um programa de coleta seletiva do lixo, segue o sistema convencional de recolhimento através de uma empresa terceirizada. Este conceito deve ser repensado, seja através de programa de conscientização dos moradores ou através de estatuto dentro do condomínio obrigando, por exemplo, a fazer a separação do lixo dentro de suas casas.

Uma maneira eficiente de controlar e facilitar a coleta, é a separação do lixo através do tipo de material, assim como uma distribuição eficiente dos locais para depósito do lixo, assim o morador não precisa realizar um deslocamento desnecessário para encontrar o cesto de lixo adequado.

Um caminho para equacionar este problema são as parcerias com órgãos públicos e privados, proporcionando assim programas eficientes de reuso dos resíduos gerando emprego e renda para o município e para o próprio condomínio.

c) Conservar energia e água

A conservação de energia e água são dois dos temas mais abordados em encontros globais sobre sustentabilidade para o planeta. A necessidade de preservar estes recursos representa a sobrevivência da espécie humana e conseqüentemente de nossas cidades e bairros.

O quadro 18 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na conservação de energia e água, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 18 – Objetos avaliados dentro do condomínio em estudo para conservar energia e água

c) Conservar energia e água.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Rede elétrica e de iluminação	Mão de obra local.	Rede elétrica aérea.	Postes pré-moldados de concreto.
	Rede pluvial	Mão de obra local.	Rede subterrânea com boca de lobo em cada esquina.	Tubulação pré-moldada de concreto.
	Rede hidrossanitária	Mão de obra local.	Fossa séptica e sumidouro.	Alvenaria e pré-moldados.
	Programa de conservação de energia	Sem programa de conservação de energia.		
	Programa de conservação e ou aproveitamento de água	Sem programa de conservação de água.		

Fonte: próprio autor, 2012.

A rede elétrica aérea foi a opção do empreendedor. Esta decisão apresenta-se pela diferença de custo em relação à rede elétrica subterrânea, uma diferença aproximada de 1/3 do valor. Segundo o proprietário, utilizar-se da rede subterrânea, o custo inviabilizaria o negócio.

Embora a fiação subterrânea acrescente segurança e qualidade visual, seu custo ainda é muito elevado e o custo da instalação é do empreendedor, sem nenhuma ajuda da concessionária local, sendo que após o término toda a estrutura instalada passa a ser propriedade da concessionária local.

A criação de redes eficientes de transmissão de energia elétrica, juntamente com um programa de conservação, é importante para manter o uso racional e coerente de energia elétrica dentro de um bairro ou condomínio. O estabelecimento de regras de uso e distribuição de um plano de recomendações com fundamentos básicos de conservação é importante para a economia de energia.

A figura 52 mostra o sistema de energia elétrica do condomínio em estudo.

Figura 52 - Rede de energia elétrica do condomínio em estudo.



Fonte: próprio autor, 2010.

O condomínio apresenta uma rede pluvial subterrânea destinada a captar a água acumulada nas ruas e calçadas, através de uma boca de lobo até a tubulação, que deságua no rio que passa ao lado. O condomínio não apresenta um sistema de reaproveitamento de água da chuva, sendo todo o escoamento pluvial destinado ao rio que passa dentro do condomínio, desperdiçando assim um considerável potencial para conservação tanto de energia como de água potável, que resultaria numa diminuição dos gastos mensais dos condôminos.

O reaproveitamento de água da chuva aparece como uma das principais alternativas para reduzir o consumo de água potável para uso, em que não se necessita de água com esta característica, como vasos sanitários ou lavagem de calçadas e carros. Um condomínio pode beneficiar-se usando este recurso, diminuindo assim o custo com o consumo de água mensal em seu condomínio para seu usuário final, agregando assim maior valor de mercado ao empreendimento.

A água potável vem através de tubulação da concessionária local, sendo posteriormente armazenada nas caixas d'água das residências à medida que elas forem executadas. O sistema de esgoto dependerá de cada morador, sendo construído um sistema de fossa séptica e sumidouro. O condomínio não apresenta tubulação para tratamento de esgoto, seja pela distância da estação de tratamento da cidade ou pelo custo da instalação de um sistema de tratamento.

A figura 53 mostra a instalação do sistema de escoamento pluvial do condomínio em estudo.

Figura 53 – Instalação do sistema de escoamento pluvial do condomínio



Fonte: próprio autor, 2010.

A necessidade de encontrar uma solução para o esgoto doméstico aparece continuamente nas cidades e nos condomínios. Uma maneira eficiente de lidar com o problema é criar biodigestores residenciais, fazendo com que cada unidade seja responsável pelos seus próprios dejetos, transformando-o em fertilizantes para jardins ou lavouras.

d) Ser mais saudável e seguro para os ocupantes

Segurança e conforto são dois dos principais fatores que influenciam as pessoas a optarem por um condomínio horizontal para morar. Os espaços de lazer e áreas verdes podem ser inseridos dentro do cotidiano dos moradores do condomínio. Espaços como parques ou área de preservação podem ser alternativas para exercício ou para movimentar-se dentro do condomínio. Programas de educação ambiental podem fazer parte do dia-a-dia dos moradores, contribuindo para preservação do patrimônio público (áreas de preservação) e privado (áreas de lazer e bens comuns).

O quadro 19 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na prática seja mais saudável e seguro para os ocupantes, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 19- Objetos avaliados dentro do condomínio em estudo para que seja mais saudável e seguro para os ocupantes

d) Seja mais saudável e seguro para os ocupantes.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Criação de parques e praças	Mão de obra local	Espaços abertos naturais com pouca infraestrutura instalada	Pedras locais e vegetação nativa
	Incentivo a meio de transportes alternativos	Mão de obra local	Espaços locais destinados para transporte de veículos e pessoas, sem transportes alternativos	Ruas em asfalto, com passeio peatonal em basalto
	Conservação de mata nativa	Mão de obra local	Conservação da mata nativa em área de APP	Espécies nativas do local.
	Programas de educação ambiental aos condôminos	Sem programas de educação ambiental.		

Fonte: próprio autor, 2012.

Áreas de lazer e entretenimento são importantes para um condomínio horizontal exclusivamente residencial, uma vez que grande parte das atividades para relaxar, meditar e se

divertir seja após um dia estressante ou em finais de semana será feito ali, fato que os consumidores valorizam as áreas de lazer externo e de áreas fechadas para dias de chuva.

O condomínio em estudo apresenta amplas áreas de lazer externo e interno, através de área de jogos, campos de futebol e espaço para caminhadas, de forma que estes centros de lazer agregam valor de mercado ao condomínio e acabam sendo atrativos aos consumidores que buscam qualidade e segurança.

O condomínio não apresenta transporte alternativo para seus moradores, seja por ônibus ou por ciclovias, obrigando os moradores a usar seu sistema de transporte individual, carros ou transporte aéreo, uma vez que o condomínio possui heliporto.

O condomínio apresenta bosque nativo em virtude da força de lei que obriga a manter a área de preservação permanente (APP), custo que é repassado ao consumidor final. O fato de existir uma área verde mesmo que apenas por força de lei incrementa as vendas e agrega valor de mercado.

A preocupação inerente por espaços verdes e áreas de lazer por parte dos usuários, principalmente da classe A, objetivo deste condomínio, que buscam qualidade de vida nestes espaços fechados quando não encontram em sua cidade, parece não motivar o incremento à área destinada a estes espaços, destinando os 25% da área total dos lotes a estes espaços como exigido por lei.

Não existem programas de educação ambiental desenvolvidos especificamente para o objeto em estudo, muito embora façam parte de um importante momento de transição dos moradores para uma nova realidade em que novos conceitos de moradia devem ser aprendidos e ensinados.

A figura 54 mostra áreas de lazer e preservação permanente dentro do condomínio.

Figura 54 – Área de lazer do condomínio em estudo



Fonte: próprio autor, 2010.

e) Reduzir emissões de gases de efeito estufa

É interessante para o empreendedor que a redução de gases poluentes inicie já na escolha dos materiais para a obra. Revitalizar áreas degradadas agrega valor patrimonial a um empreendimento, participando de forma ativa dentro da melhora de qualidade de vida de uma cidade.

O quadro 20 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na prática para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 20 – Objetos avaliados dentro do condomínio em estudo para reduzir a emissão de gases de efeito estufa

e) Reduzir emissões de gases de efeito estufa.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Criação de transportes alternativos	Transporte público local.	Parada de ônibus na entrada do condomínio.	Estrutura convencional dentro do município para parada de ônibus.
	Fácil acesso ao centro urbano	Através de ônibus ou veículo particular	Acesso pela RS 324 de alta velocidade.	Através da RS 324, em asfalto.
	Revitalização de área degradada	Sem área degradada identificada.		
	Uso de materiais de pouca emissão de CO ₂ na atmosfera	Produção e mão de obra local.	Técnica de construção in loco.	Basalto nas calçadas e parques.

Fonte: próprio autor, 2012.

O condomínio não apresenta um sistema de transporte alternativo para os condôminos circularem dentro do complexo, seja através de ciclovias ou transporte coletivo. Essa situação gera um passivo de emissões de gases de efeito estufa desnecessária.

Ao se pensar um condomínio é fundamental pensar em transportes alternativos para os moradores, além dos carros particulares. Linhas de ônibus e ciclovias são formas de reduzir a produção de CO₂ e agregam qualidade de vida ao usuário. Programa de incentivo aos transportes alternativos é atrativo para a redução de CO₂, designando uma grande parcela da população dos condomínios ao seu uso.

O acesso ao centro da cidade ocorre somente pela RS 324, sendo em sua grande maioria através de transporte individual e privado. Um sistema de transporte coletivo pode ser pensado para atender as necessidades dos moradores aos serviços essenciais no centro da cidade de Passo Fundo. O uso do transporte público reduziria a quantidade de emissão de CO₂ na atmosfera, assim como evitaria um aumento no número de veículos dentro do sistema viário urbano, podendo congestionar as vias em horário de pico. A criação de ciclovias de

acesso entre o condomínio e o centro da cidade também seria uma alternativa interessante, onde reduziria o número de automóveis, incentivaria o exercício físico e possibilitaria maior integração social entre seus usuários.

Criar regras dentro do condomínio para uso de materiais de baixa emissão de CO₂ na sua fabricação e instalação é uma boa forma de incentivar os moradores a usar materiais locais e a preocupar-se com o meio ambiente.

f) Qualificar-se para descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento

É importante agregar projetos de preservação do meio ambiente local e incentivar os usuários a transportes alternativos, assim como incentivar a economia de energia elétrica e água potável são os passos iniciais para a construção de um projeto para incentivo fiscal.

O quadro 21 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na prática para se qualificar com descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 21 – Objetos em avaliação do condomínio em estudo para se qualificar com descontos ou incentivos fiscais

f) Qualificar-se para descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Criação de projeto para incentivos fiscais	Sem projetos ou parcerias.		
	Parceria com órgãos públicos ou privados	Sem projetos ou parcerias.		
	Área de conservação permanente	Área de preservação permanente em torno do rio.	Fica aos cuidados dos condôminos	Vegetação nativa sem intervenção
	Certificado de aprovação pelos órgãos ambientais competentes	Obra aprovada.		

Fonte: próprio autor, 2012.

Não houve planejamento por parte do empreendedor ou do projetista, adaptar o empreendimento para estar apto a receber incentivos fiscais. Esta é uma prática pouco

utilizada na região, sendo necessária sua difusão através de propaganda ou esclarecimento dos órgãos públicos sobre procedimentos para estas situações.

A área de preservação permanente por força de lei ambiental já é conhecida e executada, porém falta a inserção de programas de preservação da mata nativa dentro dos complexos habitacionais, preservando o meio ambiente local e agregando qualidade de vida aos moradores. Leis de incentivo à preservação devem ser pensadas de forma a iniciar um processo de identidade cultural por parte dos empreendedores e moradores na questão da preservação e manutenção de áreas nativas dentro de seus empreendimentos e residências, seja através de isenções fiscais para critérios ambientais, ou da inserção do condomínio no mercado internacional chamado crédito de carbono.

g) Demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social

A ideia de comprometimento pelo empreendedor com o meio ambiente reforça a preocupação com o trabalho e a responsabilidade social da obra com as pessoas e o meio ambiente, valorizando seu empreendimento.

O quadro 22 apresenta itens relacionados com o conceito de sustentabilidade na prática para demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social, subsídios e outros incentivos no zoneamento, provocando uma reflexão a respeito das características nas quais o condomínio fora executado e as relações desta com técnicas sustentáveis para este tema.

Quadro 22 – Objetos em avaliação para qualificar o condomínio para descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento

g) Demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social.	Objetos em avaliação	Mão de obra utilizada	Técnica construtiva utilizada	Materiais utilizados
CONDOMÍNIO EM ESTUDO	Interação condomínio x cidade	Mão de obra local.	Pouca interação entre a cidade e o condomínio.	Através de veículos particulares.
	Programas de educação social e incentivo à prática de hábitos saudáveis e sustentáveis	Sem programas.		

Fonte: próprio autor, 2012.

A interação do condomínio com a cidade acontece de forma individual, através dos carros dos moradores ou dos visitantes, acentuando uma segregação entre o condomínio e a cidade.

O transporte público em qualidade e quantidade poderia minimizar este efeito, trazendo um pouco da cidade para dentro do condomínio e integrando a população do condomínio com o dia-a-dia da cidade.

A formatação de programas e incentivos a práticas saudáveis qualifica a vida dos moradores, uma vez que hábitos saudáveis devem conciliar com lugares saudáveis, pois um não consegue ser completo sem o outro.

Diagnóstico do condomínio em estudo

O quadro 23 apresenta um resumo sobre as características do condomínio em estudo apontadas durante seu diagnóstico.

Quadro 23 - Quadro resumo do diagnóstico do condomínio em estudo

Aspectos avaliados durante o diagnóstico do condomínio em estudo.	Resumo do diagnóstico do item avaliado.
a) Redução dos custos operacionais e aumento do valor do ativo	O condomínio usa técnicas construtivas bem conhecidas dentro de Passo Fundo - RS e região, como asfalto nas ruas e o sistema de avenida com canteiro estreito. Cumpre com todas as exigências legais impostas pelos órgãos competentes para sua instalação. O condomínio não apresenta uma inserção a nenhum órgão de certificação.
b) Reduzir os resíduos enviados para aterros	O condomínio contrata uma empresa terceirizada para recolher os resíduos produzidos. Não possui um sistema de coleta seletiva do lixo ou qualquer outra forma de preparação do lixo para reciclagem.
c) Conservar energia e água	O condomínio possui rede elétrica aérea, construída pelo empreendedor e depois doada para a companhia de energia elétrica que agora é responsável pela manutenção. O condomínio possui rede pluvial para captação da água da chuva, sem nenhuma destinação quanto a sua reutilização. O sistema de água é descentralizado gerido pela empresa de fornecimento de água. O condomínio não possui rede de esgoto ou algum sistema de tratamento de esgoto.
d) Seja mais saudável e seguro para os ocupantes	O condomínio apresenta uma ampla área de lazer externo, dentro e fora da sua área de preservação permanente (APP). Programas de incentivo à preservação do meio ambiente e de uso de transportes alternativos não são realizados dentro do condomínio.
e) Reduzir emissões de gases de efeito estufa	O condomínio não usa de qualquer recurso que incentive o uso de transporte alternativo pelos usuários. O condomínio não apresenta um plano para redução de gases de efeito estufa.
f) Qualificar-se para descontos fiscais, subsídios e outros incentivos no zoneamento	Não houve a preocupação para preparar o condomínio a receber incentivos fiscais, por exemplo, através de programas de incentivo à preservação ambiental.
g) Demonstrar o compromisso do proprietário para o ambiente e responsabilidade social	O condomínio não oferece formas alternativas de interação com a cidade e nem programas de incentivo à prática de atividades físicas e hábitos saudáveis.

Fonte: próprio autor, 2012.

O diagnóstico mostra a importância da localização do empreendimento para determinar seu valor de mercado. Cabe ao investidor escolher com critério local próximo aos grandes centros urbanos, com preferência para áreas já inseridas dentro da malha urbana, diminuindo assim o tempo e o custo de deslocamento por parte do usuário.

É importante também agregar estratégias no momento do projeto, através de situações que incentivem a economia de energia elétrica e água potável, assim como o reuso das águas residuais e o aumento de atividade física, facilitando ao condomínio adequar-se a programas

de incentivos fiscais governamentais ou programas particulares interessados em participar do processo.

Além dos incentivos fiscais é interessante refletir no planejamento e elaboração de programas de reciclagem do lixo e conscientização ambiental dentro do condomínio, evitando o desperdício e o acúmulo de lixo em lugares impróprios, por exemplo, em áreas de preservação permanente. O sistema de recolhimento de lixo deve enfatizar essas diretrizes, proporcionando a reciclagem do maior número possível de dejetos, evitando o desperdício.

4.2 (Etapa 2) Levantamento do sistema de classificação LEED-ND

A certificação *Leadership in Energy and Environmental Design – Neighborhood Development* (LEED-ND), desenvolvida pelo *Green Building Council* (USGBC), nos Estados Unidos, em parceria com o Congresso para o Novo Urbanismo (CNU) e o *Natural Resources Defense Council* (NRDC), desenvolve ao redor do mundo um trabalho de certificação através de seus representantes e suas adaptações regionais.

A certificação é voluntária e tem como finalidade reconhecer práticas que cumprem com as estratégias elaboradas a partir de critérios de sustentabilidade que colaboram para reduzir os impactos gerados pela atividade da construção.

4.2.1 – (Fase 2.1) Levantamento do Processo de Certificação

Para iniciar o processo de certificação o projeto ou construção deve cumprir com todos os requisitos estabelecidos pelo check-list, estabelecendo assim os objetos passíveis de certificação, tanto para projetos como empreendimentos já consolidados. O sistema também possui um procedimento chamado *Credit Interpretation Request* (Solicitação de interpretação dos requisitos), para o caso de dificuldades na interpretação dos requisitos ou da forma de aplicação dentro do projeto.

Para realizar os procedimentos de certificação de algum projeto o interessado deve obedecer às seguintes etapas:

- 1- Taxa de inscrição do projeto: uma tarifa com valor definido, que independe do tamanho do projeto;
- 2- Taxa de solicitação de certificação: determinado em função do tamanho e tipo do projeto e também em função dos procedimentos de revisão que se necessite para ajustar o projeto aos objetivos da certificação;

- 3- Taxa de solicitação de interpretação dos requisitos: quando o interessado apresenta dificuldade na interpretação de algum requisito;
- 4- Taxa de recurso: se aplica quando o interessado decide apresentar alguma apelação quanto ao resultado da certificação.

A figura 55 apresenta as taxas cobradas em dólares pelo sistema LEED-ND para inscrição e aprovação do projeto.

Figura 55 – Taxas cobradas pelo LEED-ND para inscrição e aprovação do projeto.

LEED ND Projeto taxas de inscrição comentário ¹		
SLL comentário Pré-requisito	2250 dólares (taxa fixa)	
Acelerada SLL comentário Pré-requisito	\$ 5.000	
Taxas comentário inicial Stage		
Para Projetos em 320 Acres	\$ 18.000 para os primeiros 20 acres	\$ 350 para cada hectare adicional
Projetos para 320 hectares ou mais	\$ 123.000 (taxa fixa)	
Revisão acelerada	\$ 25.000	
Taxas comentário subseqüentes Stage		
Para Projetos em 320 acres	\$ 10.000 para os primeiros 20 acres	\$ 350 para cada hectare adicional
Projetos para 320 hectares ou mais	115 mil dolares (taxa fixa)	
Revisão Stage acelerada subseqüentes	\$ 15.000	
Taxas adicionais		
CIRs	\$ 220 cada	
Recurso de Revisão	500 dólares por crédito	
Recurso de Revisão acelerada	US \$ 1.000 por crédito	

Fonte: USGBC, 2010.

A taxa de inscrição do projeto para avaliação dos pré-requisitos é fixa e tem o custo de 2.250,00 dólares. Caso o interessado esteja com pressa na avaliação, a taxa passa para 5.000,00 dólares.

A taxa para solicitação de certificação no LEED-ND depende do tamanho do projeto. Para projetos com até 320 hectares é cobrada uma taxa inicial de 18.000,00 dólares para os primeiros 20 hectares e depois uma taxa fixa de 350 dólares para cada hectare adicional. Para projetos acima dos 320 hectares é cobrada uma taxa fixa de 123.000,00 dólares. Para uma

revisão acelerada da solicitação de certificação é cobrado uma taxa extra de 25.000,00 dólares.

A taxa das revisões subsequentes obedece aos mesmos procedimentos com relação ao tamanho do projeto. Para projetos com até 320 hectares é cobrado uma taxa fixa de 10.000,00 dólares para os primeiros 20 hectares, seguido de um adicional de 350 dólares por hectare. Para projetos com área superior a 320 hectares é cobrado uma taxa fixa de 115.000,00 dólares. Para uma revisão acelerada é cobrado um adicional de 15.000,00 dólares.

A taxa para interpretação de requisito está em 220,00 dólares por requisito solicitado.

As taxas para recurso de revisão estão em 500,00 dólares por crédito, em caso de revisão acelerada, o valor sobe para 1.000,00 dólares o crédito.

Todos os projetos do LEED – ND devem ter pelo menos um *Green building* certificado pelo sistema. Em condomínios com mais de 320 hectares é recomendado que as equipes de projeto busquem outros sistemas de classificação LEED, se ele inclui apenas um edifício certificado, que provavelmente será mais eficiente e menos dispendioso.

4.2.2 – (Fase 2.2) Identificação dos requisitos LEED-ND

O reconhecimento é formalizado pelo certificado emitido pela organização onde é identificado o sistema de certificação utilizado, o objeto certificado e uma das quatro marcas LEED relacionadas ao grau de certificação obtida. A formação de técnicos e consultores ao redor do mundo, devido ao interesse das empresas construtoras em usar a marca de sustentável, tem ajudado na disseminação da certificação. Para realizar a certificação fora dos Estados Unidos é necessária uma adaptação dos requerimentos do sistema através de um representante credenciado pelo USGBC para o sistema LEED.

A seguir será apresentada uma análise sobre os diferentes requisitos do sistema e seu significado. A lista a seguir apresenta a sequência realizada para análise do check-list em diferentes conceitos do sistema LEED-ND:

- a) localização estratégica e conexões;
- b) desenho de bairro;
- c) infraestrutura verde e edificações;
- d) inovação e processo de projeto;
- e) créditos regionais;

a) Localização estratégica

A localização do condomínio em posição estratégica é fundamental para preencher os requisitos do sistema, com preferência para áreas degradadas dentro do perímetro urbano, que proporcione um trabalho de recuperação da fauna e flora local, assim como reativar o uso da área pela cidade e seus cidadãos.

O quadro 24 mostra o chek-list para Localização estratégica e conexões estabelecidas pelo LEED-ND, assim como um resumo do que cada requisito necessita e a quantidade de pontos que cada um deles oferece.

Quadro 24 – Localização estratégica e conexões do sistema LEED-ND

Localização estratégica e conexões			27 Pontos possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Localização estratégica	Atender as opções de localização e conectividade estabelecidas (inserido em corredores de transporte, previamente desenvolvidos, etc.).	Obrigatório
Pré-requisito 2	Espécies e comunidades ecológicas	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório
Pré-requisito 3	Conservação de zonas úmidas e nascentes d'água	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório
Pré-requisito 4	Conservação de áreas agrícolas	Realizar diagnóstico e preservar áreas produtivas ou algum programa de compensação	Obrigatório
Pré-requisito 5	Preservação de planícies	Realizar diagnóstico e plano de controle das inundações	Obrigatório
Crédito 1	Recuperação de áreas degradadas	Localização em áreas degradadas para sua recuperação.	2
Crédito 2	Preferência de implantação	Atender as opções de localização.	10
Crédito 3	Reduzir a necessidade de automóveis	Atender a distância máxima estabelecida entre as edificações e as paradas de transporte público	7
Crédito 4	Ciclovias	Estrutura mínima de ciclovias para uso de bicicleta nas atividades cotidianas	1
Crédito 5	Proximidade comercial/residencial	Atender as distâncias máximas entre residência e local de trabalho e/ou proximidade com o transporte público	3
Crédito 6	Proteção de encostas íngremes	Prever estratégias de preservação das encostas	1
Crédito 7	Localização do projeto de habitação e zonas naturais	Realizar diagnóstico e plano de conservação dos habitats naturais	1
Crédito 8	Recuperação do habitat ou zonas naturais	Restaurar o habitat, vegetação e recursos hídricos do lugar	1
Crédito 9	Gestão da conservação das zonas naturais	Elaboração de um plano de gestão a longo prazo para os habitats naturais do local	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

b) Desenho de bairro

A necessidade em desenvolver um bairro ou condomínio de forma compacta e com usos variados é o que visa incentivar o sistema de classificação LEED-ND, enfatizando métodos autossustentáveis como produção local de alimentos e facilidade de acesso pelos habitantes do local e da região, com distâncias curtas para as atividades do dia-a-dia.

O quadro 25 mostra o check-list do sistema LEED-ND para desenho de bairro com seus respectivos significados.

Quadro 25 – Desenho de bairro do sistema LEED-ND

Desenho de bairro			44 Pontos Possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Vias para pedestre	Encorajar atividades físicas, dar segurança ao pedestre e reduzir o uso de veículos.	Obrigatório
Pré-requisito 2	Comunidade aberta	Estabelecer conexões com um mínimo de intersecções com áreas já desenvolvidas e cruzamento de ruas internas.	Obrigatório
Pré-requisito 3	Desenvolvimento compacto	Atender as densidades mínimas estabelecidas segundo a proximidade da edificação com o transporte público.	Obrigatório
Crédito 1	Vias para pedestre	Espaços para caminhadas.	12
Crédito 2	Desenvolvimento compacto	Atender aos valores de densidade estabelecidos para edificações residenciais e não residenciais.	6
Crédito 3	Diversidade de usos em centros de bairros	Atender a distância máxima estabelecida para os serviços e atividades cotidianas.	4
Crédito 4	Comunidade de renda diversificada	Diversificar as fontes de renda através de atividades diversas.	7
Crédito 5	Redução de estacionamentos	Máxima área para estacionamento individual em lotes individuais e o mínimo de áreas destinadas a estacionamentos coletivos.	1
Crédito 6	Ruas comerciais	Espaços destinados a comércio	2
Crédito 7	Facilidade de trânsito	Realizar planejamento, plano de comunicação e ajustar a oferta de transporte segundo a demanda.	1
Crédito 8	Gerência da demanda do transporte	Elaboração de planos de gestão para reduzir a dependência do veículo particular.	2
Crédito 9	Acesso a espaços públicos	Atender as dimensões mínimas estabelecidas e a distâncias máximas de acessibilidade.	1
Crédito 10	Acesso a espaços de atividades físicas	Atender a dimensões mínimas estabelecidas para espaços de atividade física.	1
Crédito 11	Acessibilidade universal	Prever acessibilidade a todos os portadores de necessidades especiais em todos os locais.	1

Continua...

...Continuação

Crédito 12	Envolvimento e participação da comunidade	Realização de atividades para participação da comunidade no processo de planejamento.	2
Crédito 13	Produção alimentar local	Prever superfície mínima para produção, organizado segundo a densidade do desenvolvimento ou a proximidade de locais de produção local ou implementação de programa de suporte agrícola.	1
Crédito 14	Ruas arborizadas		2
Crédito 15	Escolas na vizinhança	Atender a distância máxima estabelecida entre residência e escolas ou proximidade com o transporte público.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

c) Infraestrutura verde e edificações

Outro aspecto importante para o sistema LEED-ND é a incorporação de técnicas que facilitem e melhorem a qualidade de vida local, seja através de edificações inteligentes, seja pela redução das ilhas de calor por previsão em projeto. Os planos de prevenção e gestão são importantes na continuidade da obra, sendo necessárias suas elaborações.

O quadro 26 mostra o check-list do sistema LEED-ND para infraestrutura verde e edificações com seus respectivos significados.

Quadro 26 – Infraestrutura verde e edificações do sistema LEED-ND

Infra – estrutura verde e edificações			29 Pontos Possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Edifícios certificados	Certificar ao menos um edifício.	Obrigatório
Pré-requisito 2	Eficiência energética mínima nas edificações	Incentivar a concepção e construção de edifícios energeticamente eficientes.	Obrigatório
Pré-requisito 2	Eficiência Hídrica mínima nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	Obrigatório
Pré-requisito 4	Prevenção da poluição na construção das atividades	Programa de prevenção da poluição na fase de construção.	Obrigatório
Crédito 1	LEED Certificação de edifícios verdes	Obter certificação verde de pelo menos uma edificação.	5
Crédito 2	Eficiência energética nos edifícios	Obter certificação de eficiência energética em pelo menos uma edificação.	2
Crédito 3	Eficiência hídrica nas edificações	Reduzir o consumo da água através de estratégias de arquitetura e gestão.	1
Crédito 4	Paisagismo com uso eficiente de água	Limitar ou evitar o uso de água potável ou subterrânea para irrigação de paisagem.	1
Crédito 5	Reutilização e adaptação de edifícios	Não demolir edificações existentes e reabilitar um mínimo de estruturas e fachadas existentes.	1
Crédito 6	Reuso de edifícios históricos	Preservação do patrimônio histórico	1

Continua...

...Continuação

		ou paisagístico existente no local.	
Crédito 7	Minimizar a descaracterização do local com projetos de identidade local	Limitar o impacto das construções com incrementos de densidade e planos de gestão.	1
Crédito 8	Gerência de águas pluviais	Realizar plano de gestão e prever estratégias de retenção da água para reduzir inundações.	4
Crédito 9	Redução de ilhas de calor	Utilizar nas coberturas um mínimo de materiais de baixa emissão de calor, refratários ou cobertura vegetal.	1
Crédito 10	Orientação solar	Procurar ao máximo o uso de um projeto que privilegie as fachadas sombreadas.	1
Crédito 11	Fontes de energias renováveis locais	A partir de fontes renováveis no local, estabelecidas em função do custo energético anual.	3
Crédito 12	Sistemas urbanos de aquecimento e arrefecimento	Prever instalação para atender a produção mínima exigida pelas novas edificações.	2
Crédito 13	Infraestrutura de eficiência energética	Prever redução do consumo de energia, respeito aos padrões de energia aceitos.	1
Crédito 14	Gestão de águas residuais	Prever redução do volume de águas residuais.	2
Crédito 15	Infraestrutura de conteúdo reciclado	Utilizar pelo menos quantidade mínima de materiais reciclados no local para as infraestruturas.	1
Crédito 16	Gestão dos resíduos da construção	Datação e distância dos equipamentos de coleta dos resíduos e gestão mínima dos entulhos.	1
Crédito 17	Redução da poluição luminosa	Reduzir o consumo de energia, criar visibilidade ao céu noturno, reduzir efeitos adversos em ambientes selvagens.	1

Fonte: adaptado de USGBC, 2011.

d) Inovação e processo de projeto

Inovação de projeto, aplicando novas técnicas que resultem numa diminuição do consumo de energia ou de material, são aspectos valorizados no sistema LEED-ND e compreendem pontos na hora da avaliação.

O quadro 27 mostra o check-list do sistema LEED-ND para inovação e processos de projetos com seus respectivos significados.

Quadro 27 – Inovação e processo de projeto do sistema LEED-ND

Inovação e Processo de Projeto			6 Pontos
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Crédito 1.1	Inovação em projeto: execução sem resíduo	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.2	Inovação em projeto: área comercial sustentável	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1

Continua...

...Continuação

Crédito 1.3	Inovação em projeto: área institucional sustentável	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.4	Inovação em projeto: forneça o título específico	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.5	Inovação em projeto: forneça o título específico	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 2	LEED® profissionais credenciados	Profissional credenciado pelo LEED na equipe de planejamento e desenvolvimento.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

A importância em apresentar soluções inovadoras e práticas é necessária para as práticas de construção civil, de maneira a minimizar os impactos causados ao meio ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida de toda a população.

e) Créditos regionais

Os créditos regionais são empreendimentos de grande importância regional, que são incentivados a ganhar créditos.

O quadro 28 mostra o check-list do sistema LEED-ND para créditos regionais com seus respectivos significados.

Quadro 28 – Créditos regionais do sistema LEED-ND

Créditos regionais		4 Pontos	
Requisitos		Resumo dos Requisitos	Pontuação
Crédito 1.1	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.2	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.3	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.4	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

4.3 (Etapa 3) Recomendação de procedimentos para implantação dos requisitos LEED-ND para o condomínio residencial em estudo.

Os procedimentos a serem adotados dependem da reflexão por parte do projetista, sempre levando em consideração os custos das modificações necessárias. Esta etapa aponta a identificação dos requisitos a serem adotados e os procedimentos para implantação destes requisitos LEED-ND no condomínio residencial em estudo.

4.3.1 - (Fase 3.1) Identificação dos requisitos que podem ser usados para adaptar o condomínio em estudo.

Uma maneira para a resolução na hora de implantar ou verificar a possibilidade de implantação dos requisitos no condomínio é criar uma força tarefa responsável por cada etapa dos requisitos, cada um com sua especialidade, realizando primeiramente uma avaliação por escrito e posteriormente uma avaliação de custos.

A avaliação por escrito deve apresentar, primeiramente, o desejo do participante sobre qual o grau de certificação desejada (somente certificado, certificado prata, ouro ou platina), que definirá a quantidade de requisitos a ser vencida para conquistar a pontuação necessária. No condomínio em estudo será buscada a certificação, somando um total de no mínimo 40 pontos para que isso ocorra.

Definido o grau de pontuação necessária, cada profissional deverá buscar maneiras de estimar custos relativos e problemas de obra, como disponibilidade de material e mão de obra, para poder escolher com sapiência os critérios que suprem as condições necessárias à certificação, minimizando os custos do empreendimento.

Para a escolha dos requisitos mínimos para a certificação LEED-ND levaram-se em conta as limitações do projeto em estudo como localização, terreno, facilidade a recursos naturais e mão de obra civil, sendo que para cada projeto deverá ser respeitada sua localização geográfica e suas limitações físicas e mercadológicas.

a) Localização estratégica e conexões

Dentro dos subgrupos da lista de itens do LEED-ND é sempre necessário cumprir itens obrigatórios, sendo assim, é pertinente lembrar-se deles no momento do anteprojeto.

No momento de concepção estes itens obrigatórios não foram colocados em pauta pelo projetista, justamente por não haver o interesse inicial em certificar o empreendimento dentro do sistema LEED-ND.

Este primeiro item avalia as localizações estratégicas e as conexões que facilitam o acesso e a implantação do empreendimento, assim como a fauna e flora existente no local antes da inserção da obra, dando preferência para áreas degradadas.

O quadro 29 mostra os itens selecionados dentro do check-list para localização estratégica e conexões.

Quadro 29 – Itens selecionados dentro do check-list para Localização estratégica e conexões

Localização estratégica e conexões			27 Pontos possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Localização estratégica	Atender as opções de localização e conectividade estabelecidas (inserido em corredores de transporte, previamente desenvolvidos, etc.).	Obrigatório
Pré-requisito 2	Espécies e comunidades ecológicas	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório
Pré-requisito 3	Conservação de zonas úmidas e nascentes d'água	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório
Pré-requisito 4	Conservação de áreas agrícolas	Realizar diagnóstico e preservar áreas produtivas ou algum programa de compensação.	Obrigatório
Pré-requisito 5	Preservação de planícies	Realizar diagnóstico e plano de controle das inundações.	Obrigatório
Crédito 1	Recuperação de áreas degradadas	Localização em áreas degradadas para sua recuperação.	2
Crédito 2	Preferência de implantação	Atender as opções de localização.	10
Crédito 3	Reduzir a necessidade de automóveis	Atender a distancia máxima estabelecida entre as edificações e as paradas de transporte público.	1-7
Crédito 4	Ciclovias	Estrutura mínima de ciclovias para uso de bicicleta nas atividades cotidianas	1
Crédito 5	Proximidade comercial/residencial	Atender as distâncias máximas entre residência e local de trabalho e/ou proximidade com o transporte público.	3
Crédito 6	Proteção de encostas íngremes	Prever estratégias de preservação das encostas.	1
Crédito 7	Localização do projeto de habitação e zonas naturais	Realizar diagnóstico e plano de conservação dos habitats naturais	1
Crédito 8	Recuperação do habitat ou zonas naturais	Restaurar o habitat, vegetação e recursos hídricos do lugar.	1
Crédito 9	Gestão da conservação das zonas naturais	Elaboração de plano de gestão em longo prazo para os habitats naturais do local.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

Cada item deve ser escolhido com base nos conhecimentos adquiridos com relação ao empreendimento ao qual se queira obter a certificação, sendo assim, os arquitetos e engenheiros destes empreendimentos têm fundamental importância para compreensão dos requisitos e sua inter-relação com o projeto em si.

Os itens colocados em colorido são os itens escolhidos para avaliação do condomínio, sempre obedecendo aos critérios de concepção e de custos que todo profissional deve ter antes de começar esta etapa.

b) Desenho de bairro

Os itens foram selecionados considerando-se a facilidade de inseri-los dentro do conceito pré-estabelecido do condomínio em estudo, assim como sua adaptabilidade aos itens com relação aos materiais disponíveis e mão de obra, sempre levando em conta o custo final de cada operação.

Este item avalia o desenho de bairro, seu desenvolvimento, sua integração com a cidade, sua diversidade de uso, o acesso a atividades físicas, priorizando a acessibilidade universal e aumento da qualidade de vida dos moradores.

O quadro 30 mostra os itens selecionados dentro do check-list para Desenho de bairro.

Quadro 30 - Itens selecionados dentro do check-list para Desenho de bairro

Desenho de bairro			44 Pontos Possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Vias para pedestre , ruas tranquilas	Encorajar atividades físicas, dar segurança ao pedestre e reduzir o uso de veículos.	Obrigatório
Pré-requisito 2	Comunidade aberta	Estabelecer conexões com um mínimo de intersecções com áreas já desenvolvidas e cruzamento de ruas internas.	Obrigatório
Pré-requisito 3	Desenvolvimento compacto	Atender as densidades mínimas estabelecidas segundo a proximidade da edificação com o transporte público.	Obrigatório
Crédito 1	Vias para pedestre	Espaços para caminhadas.	12
Crédito 2	Desenvolvimento compacto	Atender aos valores de densidade estabelecidos para edificações residenciais e não residenciais.	6
Crédito 3	Diversidade de usos em centros de bairros	Atender a distância máxima estabelecida para os serviços e atividades cotidianas.	4
Crédito 4	Comunidade de renda diversificada	Diversificar as fontes de renda através de atividades diversas.	7
Crédito 5	Redução de estacionamentos	Máxima área para estacionamento individual em lotes individuais e o mínimo de áreas destinadas a estacionamentos coletivos.	1
Crédito 6	Ruas comerciais	Espaços destinados a comércio.	2
Crédito 7	Facilidade de trânsito	Realizar planejamento, plano de comunicação e ajustar a oferta de transporte segundo a demanda.	1
Crédito 8	Gerência da demanda do transporte	Elaboração de planos de gestão para reduzir a dependência do veículo particular.	2
Crédito 9	Acesso a espaços públicos	Atender as dimensões mínimas estabelecidas e as distâncias máximas de acessibilidade.	1
Crédito 10	Acesso a espaços de atividades físicas	Atender a dimensões mínimas estabelecidas para espaços de atividade física.	1

Continua...

...Continuação

Crédito 11	Acessibilidade universal	Prever acessibilidade a todos os portadores de necessidades especiais em todos os locais.	1
Crédito 12	Envolvimento e participação da comunidade	Realização de atividades para participação da comunidade no processo de planejamento.	2
Crédito 13	Produção alimentar local	Prever superfície mínima para produção, organizado segundo a densidade do desenvolvimento ou a proximidade de locais de produção local ou implementação de programa de suporte agrícola.	1
Crédito 14	Ruas arborizadas	Prever um mínimo de vegetação sobre as ruas minimizando os impactos do clima na região.	2
Crédito 15	Escolas na vizinhança	Atender a distância máxima estabelecida entre residência e escolas ou proximidade com o transporte público.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

Dentro do processo de seleção o arquiteto ou engenheiro precisará avaliar os conceitos do LEED-ND em função das características do projeto, por isso é importante ter as ferramentas de avaliação em mãos, atualizando sua planilha de planejamento. Para evitar possíveis erros é importante considerar o desejo do empreendedor, assim como os critérios técnicos, evitando o conflito de interesses que podem prejudicar o andamento do projeto.

c) Infraestrutura verde e edificações

O item de infraestrutura verde e edificações visa a certificação de pelo menos um edifício pelo sistema LEED, assim como a eficiência energética das habitações e da infraestrutura presente, bem como a eficiência hídrica e a gerência das águas residuais.

O quadro 31 mostra os itens selecionados dentro do check-list para Infraestrutura verde e edificações.

Quadro 31 - Itens selecionados dentro do check-list para Infraestrutura verde e edificações

Infra estrutura verde e edificações			29 Pontos Possíveis
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Pré-requisito 1	Edifícios certificados	Certificar ao menos um edifício.	Obrigatório
Pré-requisito 2	Eficiência energética mínima nas edificações	Incentivar a concepção e construção de edifícios energeticamente eficientes.	Obrigatório
Pré-requisito 3	Eficiência Hídrica mínima nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	Obrigatório

Continua...

...Continuação

Pré-requisito 4	Prevenção da poluição na construção das atividades	Programa de prevenção da poluição na fase de construção.	Obrigatório
Crédito 1	LEED Certificação de edifícios verdes	Obter certificação verde de pelo menos uma edificação.	5
Crédito 2	Eficiência energética nos edifícios	Obter certificação de eficiência energética em pelo menos uma edificação.	2
Crédito 3	Eficiência hídrica nas edificações	Reduzir o consumo da água através de estratégias de arquitetura e gestão.	1
Crédito 4	Paisagismo com uso eficiente de água	Limitar ou evitar o uso de água potável ou subterrânea para irrigação de paisagem.	1
Crédito 5	Reutilização e adaptação de edifícios	Não demolir edificações existentes e reabilitar um mínimo de estruturas e fachadas existentes.	1
Crédito 6	Reuso de edifícios históricos	Preservação do patrimônio histórico ou paisagístico existente no local.	1
Crédito 7	Minimizar a descaracterização do local com projetos de identidade local	Limitar o impacto das construções com incrementos de densidade e planos de gestão.	1
Crédito 8	Gerência de águas pluviais	Realizar plano de gestão e prever estratégias de retenção da água para reduzir inundações.	4
Crédito 9	Redução de ilhas de calor	Utilizar nas coberturas um mínimo de materiais de baixa emissão de calor, refratários ou cobertura vegetal.	1
Crédito 10	Orientação solar	Procurar ao máximo o uso de um projeto que privilegie as fachadas sombreadas.	1
Crédito 11	Fontes de energias renováveis locais	A partir de fontes renováveis no local, estabelecidas em função do custo energético anual.	3
Crédito 12	Sistemas urbanos de aquecimento e arrefecimento	Prever instalação para atender a produção mínima exigida pelas novas edificações	2
Crédito 13	Infraestrutura de eficiência energética	Prever redução do consumo de energia, respeito aos padrões de energia aceitos.	1
Crédito 14	Gestão de águas residuais	Prever redução do volume de águas residuais.	2
Crédito 15	Infraestrutura de conteúdo reciclado	Utilizar pelo menos quantidade mínima de materiais reciclados no local para as infraestruturas.	1
Crédito 16	Gestão dos resíduos da construção	Datação e distância dos equipamentos de coleta dos resíduos e gestão mínima dos entulhos.	1
Crédito 17	Redução da poluição luminosa	Reduzir o consumo de energia, criar visibilidade ao céu noturno, reduzir efeitos adversos em ambientes selvagens.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

Cada item deve ser rigorosamente estudado para que se tenha uma real dimensão das implicações que cada alteração de projeto pode ter em relação ao seu custo final de implantação.

d) Inovação e processo de projeto

O item para inovação e processo de projeto visa incentivar o arquiteto ou engenheiro a criar novas soluções sustentáveis para áreas comerciais e institucionais, assim como a participação de um profissional credenciado pelo LEED para acompanhar a concepção do projeto ou adaptação de um já executado.

O quadro 32 mostra os itens selecionados dentro do check-list para Inovação e Processo de Projeto.

Quadro 32 - Itens selecionados dentro do check-list para Inovação e Processo de Projeto

Inovação e Processo de Projeto			6 Pontos
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Crédito 1.1	Inovação em projeto: execução sem resíduo	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.2	Inovação em projeto: área comercial sustentável	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.3	Inovação em projeto: área institucional sustentável	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.4	Inovação em projeto: forneça o título específico	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 1.5	Inovação em projeto: forneça o título específico	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos.	1
Crédito 2	LEED® profissionais credenciados	Profissional credenciado pelo LEED na equipe de planejamento e desenvolvimento.	1

Fonte: Adaptado de USGBC, 2011.

e) Créditos regionais

O item de créditos regionais incentiva o empreendedor e o projetista a definirem novas estratégias para uso, ocupação e execução de projetos, seja com parceria privada ou com órgãos públicos. A criação de novas estratégias para solucionar problemas antigos são a peça chave dos créditos regionais, seja através da recuperação de uma área degradada do município, seja através da inserção positiva do empreendimento dentro de determinado bairro, agregando valor e incentivando o crescimento e adensamento de uma área antes desvalorizada dentro da cidade.

O quadro 33 mostra os itens selecionados dentro do check-list para Créditos regionais.

Quadro 33 - Itens selecionados dentro do check-list para Créditos regionais

Créditos regionais			4 Pontos
	Requisitos	Resumo dos Requisitos	Pontuação
Crédito 1.1	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos	1
Crédito 1.2	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos	1
Crédito 1.3	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos	1
Crédito 1.4	Crédito regional	Estratégias inovadoras não contempladas nos requerimentos	1

Fonte: adaptado de USGBC, 2011.

4.3.2 – (Fase 3.2) Alternativas para os requisitos propostos pelo sistema LEED-ND

Após a escolha dos itens para a pontuação dentro do sistema LEED-ND, elaborou-se uma verificação dos requisitos que cada item necessita e que a proposta em si pode oferecer. Os itens selecionados anteriormente são mostrados juntamente com uma solução proposta através da leitura das várias opções que o LEED-ND oferece aos seus usuários para solucionar os itens propostos, para que aquele item acabe contribuindo para a certificação final.

Os quadros abaixo mostram, dentro da coluna descrita como LEED-ND, os requisitos selecionados do check-list do sistema, sua função e a pontuação do item. A coluna descrita como PROJETO apresenta a situação atual do condomínio em estudo para aquele procedimento ou recomendação LEED-ND e depois a solução proposta buscada dentro das opções dadas pelo sistema de certificação LEED-ND em sua cartilha.

Localização estratégica e conexões

O quadro 34 mostra os itens selecionados dentro do check-list do LEED-ND e as recomendações propostas para cada um deles dentro do item localização estratégica e conexões.

Quadro 34 - Requisitos trabalhados no item Localização estratégica e conexões.

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED -ND			
Projeto Condomínio em estudo.			
LEED – ND		PROJETO	
Requisito	Pontuação	Atual	Solução proposta

Continua...

...Continuação

Localização estratégica e conexões				
Localização estratégica	Atender as opções de localização e conectividade estabelecidas (inserido em corredores de transporte, previamente desenvolvidos, etc.).	Obrigatório	Situa-se na RS 324, aproximadamente 7 km de distância do centro urbano, sem transporte urbano passando no local.	Opção 3: Projeto inserido em um corredor de trânsito. Planejar um sistema de transporte público através de ônibus urbano com no mínimo 3 paradas dentro do condomínio e 60 viagens por semana e 40 por final de semana. Para o serviço de transporte deve ser firmado um acordo entre prefeitura e agência responsável pelo transporte e deve funcionar com pelo menos 50% da área ocupada.
Espécies e comunidades ecológicas	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório	Não foi encontrada nenhuma espécie ameaçada de extinção.	Procurar a secretaria do meio ambiente do município ou FEPAM e solicitar um laudo de um agente responsável indicando que não existe probabilidade do local ser um habitat de qualquer espécie ameaçada de extinção.
Conservação de zonas úmidas e nascentes d'água	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório	Corpo d'água protegido por força de lei (APP).	Manter o corpo de água protegido por pelo menos 30 metros em toda sua extensão, causando o mínimo de impacto e usando melhorias aprovadas por um biólogo com talude de no máximo 5% da área total.
Conservação de áreas agrícolas	Realizar diagnóstico e preservar áreas produtivas ou algum programa de compensação	Obrigatório	Localizado fora da área urbana, mas com alto fluxo de veículos.	Opção 3: locais servidos por rodovias e trânsito de veículos. Cumpre o pré-requisito localização estratégica.
Preservação de planícies	Realizar diagnóstico e plano de controle das inundações	Obrigatório	Probabilidade pequena de inundação em torno do rio que passa sobre a propriedade.	Opção 2: zona com rio. Não construir na zona com potencial de inundação. Conversar com a secretaria de meio ambiente ou FEPAM e criar um plano de mitigação para as áreas inundáveis.
Ciclovias	Estrutura mínima de ciclovias para uso de bicicleta nas atividades cotidianas	1	Não possui ciclovias.	Opção A: criar uma rede de ciclovias com pelo menos 8,1 km de extensão. Criar edifício garagem para as bicicletas para pelo menos 30% delas, sendo que deve haver vagas para pelo menos uma bicicleta por unidade. Criar estacionamento para visitantes com 1 vaga para cada 10 unidades habitacionais.
Proteção de encostas íngremes	Prever estratégias de preservação das encostas	1	As encostas são protegidas com vegetação.	Opção 2: Restaurar as áreas com inclinação maiores de 15% com plantas nativas. Criar um plano de proteção das encostas garantindo sua perpetuidade.

Continua...

...Continuação

Localização do projeto de habitação e zonas naturais	Realizar diagnóstico e plano de conservação dos habitats naturais	1	Protegido com APP.	Usando apenas plantas nativas criar uma área de conservação de mata nativa com plano de gestão da área de pelo menos 3 anos.
Gestão da conservação das zonas naturais	Elaboração de plano de gestão em longo prazo para os habitats naturais do local	1	Protegido com APP.	Criar um plano de gestão para pelo menos 10 anos, envolvendo um profissional da área (biólogo) e financiando o trabalho de execução para manutenção das áreas de conservação.
Reduzir a necessidade de automóveis	Atender a distância máxima estabelecida entre as edificações e as paradas de transporte público	1-7 = 2	Não existe parada de transporte urbano.	Opção 1: Localizar paradas de ônibus de modo que 50% das residências estejam no máximo a 800 metros distantes delas e que o número de viagens seja no mínimo 60 por semana e 40 em final de semana. Para os pontos pretendidos é necessário 76 viagens por semana e 50 por fim de semana.
TOTAL DE PONTOS DO ITEM		6	-----	

Fonte: próprio autor, 2012.

Desenho de Bairro

O quadro 35 mostra os itens selecionados dentro do check-list do LEED-ND e as recomendações propostas para cada um deles dentro do item desenho de bairro.

Quadro 35 - Requisitos trabalhados no item desenho de bairro.

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED -ND			
Projeto Condomínio em estudo.			
LEED – ND		PROJETO	
Requisito	Pontuação	Atual	Solução proposta
Desenho de Bairro			
Vias para pedestre, ruas tranquilas	Encorajar atividades físicas, dar segurança ao pedestre e reduzir o uso de veículos.	Obrigatório	O projeto possui calçadas de 2,50 m de comprimento.
			Todas as fachadas das residências devem ter acesso direto a calçadas para caminhada com no mínimo 4 metros de largura e distância entre calçada e início da construção de no mínimo 4 metros, as residências devem ter no máximo 2 pavimentos ou 7,5 metros de altura.
Comunidade aberta	Estabelecer conexões com um mínimo de intersecções com áreas já desenvolvidas e cruzamento de ruas internas	Obrigatório	O projeto possui 16 cruzamentos, sendo necessário acrescentar mais 12 cruzamentos.
			Opção 1: ruas internas. Ter no mínimo 140 intersecções (cruzamentos) por km ² com acesso liberado para todo público do local. Uma média de 14 cruzamentos a cada 100.000 m ² .

Continua...

...Continuação

Desenvolvimento compacto	Atender as densidades mínimas estabelecidas segundo a proximidade da edificação com o transporte público	Obrigatório	O projeto não possui paradas de ônibus, apenas heliponto.	Opção 1: Projeto em corredor de trânsito. Atender as necessidades de transporte público do pré-requisito localização estratégica.
Vias para pedestre – ruas tranquilas	Espaços para caminhadas	1-12 = 3	Todos os lotes possuem calçadas com apenas 2,50 metros.	<ul style="list-style-type: none"> - Pelo menos 50% das fachadas a 5,50 metros de distância da linha da propriedade, - Todos os projetos com calçadas para caminhar - Todos os edifícios comerciais devem ter pelo menos 60% da fachada em vidro - Estacionamento em pelos menos 70% da rua de ambos os lados - Calçadas contínuas em todos os lados das ruas, inclusive nos limites do projeto com no mínimo 5 metros - 50% das habitações térreas devem ter seu piso acabado, térreo e elevado pelo menos 60 cm com relação ao solo.
Redução de estacionamentos	Máxima área para estacionamento individual em lotes individuais e o mínimo de áreas destinadas a estacionamentos coletivos.	1	O projeto não possui parques de estacionamento, o estacionamento se dá nas ruas e nos lotes individualmente.	<p>Não usar mais de 20% de área para parques de estacionamentos. Criar espaço para bicicletas e lugar para guardá-las. Fornecer local seguro e fechado para armazenamento de pelo menos 30% das bicicletas previstas em uso contínuo e nunca menos que 1 lugar por unidade habitacional. Ter lugar para bicicletas de visitantes, pelo menos 1 lugar para cada 10 unidades habitacionais e nunca menos de 4 lugares.</p>
Facilidade de trânsito	Realizar planejamento, plano de comunicação e ajustar a oferta de transporte segundo a demanda.	1	O projeto não possui paradas de ônibus, nem bicicletários e nenhum plano de gestão em acordo com a agência de trânsito local.	Trabalhar com a agência de trânsito local para criar um plano de gestão, criando abrigos protegidos das intempéries e com acentos e iluminação, incluindo os bicicletários. Fornecer quadros de avisos sobre os horários de funcionamento do transporte coletivo. Assumir o compromisso com a agência para sempre suprir a demanda.
Gerência da demanda do transporte	Elaboração de planos de gestão para reduzir a dependência do veículo particular	1-2=1	Não possui projeto de gestão para redução de veículos particulares em horário de pico.	Criar um projeto que reduza o uso de veículos particulares nos horários de pico em até 20%, e financiar por pelo menos 3 anos após seu funcionamento. Fornecer passes de ônibus financiados em 50% do valor por pelo menos 3 anos.

Continua...

...Continuação

Acesso a espaços públicos	Atender as dimensões mínimas estabelecidas e as distâncias máximas de acessibilidade	1	O projeto possui parque em local de APP, com mais de 40.000 m ² de área a menos de 400 metros de distância das residências.	Criar um espaço público (praça, parque) com pelo menos 1700 m ² de modo que 90% das residências estejam a 400 m de distância.
Acesso a espaços de atividades físicas	Atender a dimensões mínimas estabelecidas para espaços de atividade física.	1	O projeto possui área de lazer com mais de 10.000 m ² de área a uma distância inferior a 800 metros das residências.	Criar uma área de lazer ao ar livre, com pelo menos 10.000 m ² de área, de modo que esteja a uma distância máxima de 800 metros de pelo menos 90% das residências. Devem incluir campos esportivos e áreas de atividades físicas.
Acessibilidade universal	Prever acessibilidade a todos os portadores de necessidades especiais em todos os locais.	1	O projeto não segue todas as normas de acessibilidade universal.	As unidades de habitação, assim como o traçado da rua, devem obedecer a regras da NBR 9050 quanto à acessibilidade universal.
Ruas arborizadas	Prever um mínimo de vegetação sobre as ruas minimizando os impactos do clima na região.	2	O projeto possui árvores nas avenidas principais, nas ruas secundárias não há vegetação.	Criar ruas arborizadas em ambos os lados em no mínimo 60% das ruas do projeto de modo que elas estejam plantadas a cada 12 metros. Árvores ou outras estruturas devem proporcionar sombra em 40% do comprimento da calçada em todo o projeto. As árvores devem dar sombra em no máximo 10 anos após sua plantação.
TOTAL DE PONTOS DO ITEM		11	-----	

Fonte: próprio autor, 2012.

Infraestrutura verde e edificações

O quadro 36 mostra os itens selecionados dentro do check-list do LEED-ND e as recomendações propostas para cada um deles dentro do item infraestrutura verde e edificações.

Quadro 36 - Requisitos trabalhados no item infraestrutura e edificações.

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED – ND			
Projeto Condomínio em estudo.			
LEED – ND		PROJETO	
Requisito	Pontuação	Atual	Solução proposta

Continua...

...Continuação

Infraestrutura verde e edificações				
Edifícios certificados	Certificação LEED em edifícios.	Obrigatório	Não existe edifício com certificação LEED-NC.	Ter um edifício certificado pelo LEED-NC.
Eficiência energética mínima nas edificações	Reduzir o consumo de energia das edificações.	Obrigatório	Não existe plano para eficiência energética das edificações.	Pelo menos 90% dos edifícios devem atender a uma melhora de 20% e eficiência energética com referência a uma linha base.
Eficiência Hídrica mínima nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	Obrigatório	Não existe plano específico para uma melhora hídrica das edificações.	Pelo menos 90% das residências devem ter uma melhora de 20% com relação a uma linha base de consumo de água e dispositivos elétricos de acordo com o crédito uso da água interior (LEED for Home).
Prevenção da poluição na construção das atividades	Programa de prevenção da poluição na fase de construção	Obrigatório	Controle e proteção apenas nas áreas de proteção permanente (APP). No resto não há controle específico.	Criar e implementar um plano de controle de erosão e sedimentação de todas as atividades de novos associados com o projeto. O plano deve incluir meios de preservação da vegetação existente, planos de controle de erosão de acordo com as normas nacionais.
LEED Certificação de edifícios verdes	Obter certificação verde de pelo menos uma edificação	1-5=5	Não existe nenhum projeto que caracteriza a necessidade de certificação.	Ter pelo menos 51% da área total de projetos com algum tipo de certificação LEED.
Eficiência energética nos edifícios	Obter certificação de eficiência energética em pelo menos uma edificação	2	Não há cartilha de eficiência energética.	Pelo menos 90% dos edifícios devem atender ao programa de conservação de energia do governo federal.
Eficiência Hídrica nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	1	Não há cartilha de recomendação de uso e equipamentos.	Pelo menos 90% das unidades de habitação devem usar dispositivo do LEED for Home, crédito 3 e somar pelo menos 3 pontos.
Gerência de águas pluviais	Realizar plano de gestão e prever estratégias de retenção da água para reduzir inundações.	4	As águas pluviais são destinadas ao dreno pluvial instalado no subterrâneo.	Para unidades habitacionais, pelo menos 90% dos edifícios devem usar uma combinação de acessórios que ganhem 5 pontos no LEED for Home, crédito 3 e uso da água interior. Edifícios de uso misto devem ter uma eficiência 40% maior de uso da água sobre a referência.
Paisagismo com uso eficiente de água	Limitar ou evitar o uso de água potável ou subterrânea para irrigação de paisagem.	1	Não existe projeto para limitar o uso de água potável para o paisagismo.	Reduzir o consumo de água para irrigação em 50% a partir de um cálculo base em dia de verão.

Continua...

...Continuação

Redução de ilhas de calor	Utilizar nas coberturas um mínimo de materiais de baixa emissão de calor, refratários ou cobertura vegetal.	1	Não existe projeto para criação de telhados verdes nas residências ou coberturas claras.	Opção 2: Criar telhados verdes em pelo menos 50% das edificações e nas outras, cobertura clara com altos índices de reflexão.
Orientação solar	Procurar ao máximo o uso de um projeto que privilegie as fachadas sombreadas	1	O projeto possui a orientação leste-oeste de acordo com os padrões exigidos.	Pelo menos 75% das edificações com orientação leste-oeste, onde o eixo leste-oeste é 1,5 vezes maior que os outros que compõem a edificação.
Fontes de energias renováveis locais	A partir de fontes renováveis no local, estabelecidas em função do custo energético anual.	1-3=3	Energia elétrica vem inteiramente da distribuidora local, sem fontes renováveis no local.	Usar fontes renováveis de energia (solar, eólica, biomassa), de modo que supra 20% do total de energia consumida durante o ano.
Infraestrutura de eficiência energética	Prever redução do consumo de energia, respeito aos padrões de energia aceitos.	1	Não existe plano para redução do consumo de energia elétrica.	Conseguir uma redução de 15% do consumo de energia anual estimado para a infraestrutura.
Gestão de águas residuais	Prever redução do volume de águas residuais	1-2=2	Não existe projeto para reaproveitamento de águas residuais.	Manter e reutilizar pelo menos 50% das águas residuais geradas durante o ano, cuidando os padrões de qualidade exigidos pelos órgãos competentes.
Redução da poluição luminosa	Reduzir o consumo de energia, criar visibilidade ao céu noturno, reduzir efeitos adversos em ambientes selvagens.	1	O projeto possui iluminação em postes de concreto, sem sensores de controle de luminosidade.	Nas áreas residenciais pelos menos 50% das luminárias externas devem ter sensor de movimento para reduzir os níveis de luz em pelo menos 50% quando nenhuma atividade for detectada por 15 min. Em todas as áreas de uso comum instalar sensores de controle de luz, de modo que as lâmpadas se ascendam somente quando a quantidade de luz natural não for suficiente. Criar um documento de controle da iluminação e de adesão continuada.
TOTAL DE PONTOS DO ITEM		22	-----	

Fonte: próprio autor, 2012.

Inovação e processo de projeto

O quadro 37 mostra os itens selecionados dentro do check-list do LEED-ND e as recomendações propostas para cada um deles dentro do item Inovação e processo de projeto.

Quadro 37 - Requisitos trabalhados no item inovação e processo de projeto.

Inovação e processo de projeto				
LEED® profissionais credenciados	Profissional credenciado pelo LEED na equipe de planejamento e desenvolvimento	1	O projeto não possui profissional credenciado pelo LEED.	Pelo menos um membro da equipe de projeto deve ser um profissional LEED credenciado.
TOTAL DE PONTOS DO ITEM		1		

Fonte: próprio autor, 2012.

Dentro dos itens apresentados temos nossa pontuação mínima atingida, os 40 pontos garantem a certificação mínima, objetivo desde estudo.

O quadro 38 mostra os itens gerais do check-list do LEED-ND e pontuação atingida em cada um deles para conseguir a pontuação mínima necessária para certificação.

Quadro 38 – Itens gerais do check-list do LEED-ND e a pontuação alcançada em cada um deles

Requisitos do check-list	Pontos por etapa	Nível de certificação atingido
Localização estratégica e conexões	6	
Desenho de Bairro	11	
Infraestrutura verde e edificações	22	
Inovação e processo de projeto	1	
TOTAL DE PONTOS	40	

Fonte: próprio autor, 2012.

O quadro nos mostra os níveis de pontuação atingidos em cada etapa do check list do LEED-ND, onde de um total de 110 pontos possíveis buscou-se o mínimo necessário para sua certificação. As maiores pontuações surgem nos itens de desenho de bairro e infra estrutura verde e edificações, itens que realçam a intervenção física, através da alteração de traçados de ruas, inserção de paradas de ônibus e ciclovias e ampliação das calçadas, assim como a necessidade de planos de gestão.

4.4 (Etapa 4) Estimativas de custos para a implantação dos procedimentos do sistema LEED-ND

Com as soluções encontradas o objetivo final passa a ser a estimativa de custos de cada solução proposta, para uma posterior reflexão a respeito do custo e de sua implicação na execução da obra, seu custo-benefício e validade dentro do mercado regional.

Para obtenção destes resultados buscou-se uma fonte atualizada sobre os custos de construção dos elementos propostos, uma vez que não foi possível obter projeto detalhado ou planilha de custos da obra. Para isso foi utilizado a estimativa dos serviços a serem executados, através da revista guia da construção, Sinduscon e fornecedores dos itens propostos. Os valores são atualizados para o mês de Julho de 2012.

Os quadros apresentam em sua coluna, descrita como LEED-ND, os itens selecionados previamente do check-list apresentado pelo sistema de certificação, mostrando a necessidade de demanda que aquele item apresenta e sua respectiva pontuação. A coluna descrita como PROJETO, apresenta a fonte utilizada para base de cálculo do custo estimado e o respectivo custo final de implantação do requisito proposto.

Localização estratégica e conexões

O quadro 39 mostra as soluções propostas com as respectivas estimativas de custos para sua implantação no item Localização estratégica e conexões.

Quadro 39 - Requisitos LEED-ND e estimativas de custo dentro de Localização estratégica e conexões

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED-ND				
Projeto Condomínio em estudo.				
LEED – ND			PROJETO	
Requisito		Pontuação	Fonte	Custo Estimado
Localização estratégica e conexões				
Localização estratégica	Atender as opções de localização e conectividade estabelecidas (inserido em corredores de transporte, previamente desenvolvidos, etc.)	Obrigatório	CUB Sinduscon RS mês de julho de 2012. Empresa de ônibus de transporte público de Passo Fundo. (conforme anexo A)	Três Paradas de ônibus com custo aproximado de R\$ 35.000,00. Transporte gratuito com concessão da prefeitura para 60 viagens semanais e 40 por final de semana, e transporte de fretamento urbano ao custo de R\$ 130,00 a viagem, R\$ 13.520,00 ao mês, em três anos R\$ 486.720,00 (para 16 viagens por semana e 10 por final de semana).
Reduzir a necessidade de automóveis	Atender a distância máxima estabelecida entre as edificações e as paradas de	1-7 = 2		

Continua...

...Continuação

	transporte público			
Espécies e comunidades ecológicas	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório	Consulta a um engenheiro ambiental.	R\$ 1.000,00
Conservação de zonas úmidas e nascentes d'água	Realizar diagnóstico e plano de conservação.	Obrigatório	Consulta a um engenheiro ambiental	RS 4.000,00
Conservação de áreas agrícolas	Realizar diagnóstico e preservas áreas produtivas ou algum programa de compensação	Obrigatório		
Preservação de planícies	Realizar diagnóstico e plano de controle das inundações	Obrigatório		
Ciclovias	Estrutura mínima de ciclovias para uso de bicicleta nas atividades cotidianas	1	Dentro do valor do item vias para pedestre, ruas tranquilas, em Desenho de Bairro.	
Proteção de encostas íngremes	Prever estratégias de preservação das encostas	1	Consulta a um engenheiro ambiental	R\$ 3.000,00
Localização do projeto de habitação e zonas naturais	Realizar diagnóstico e plano de conservação dos habitats naturais	1	Consulta a um biólogo	R\$ 3.000,00
Gestão da conservação das zonas naturais	Elaboração de plano de gestão em longo prazo para os habitats naturais do local	1	Consulta a um engenheiro ambiental	R\$ 2.000,00
VALOR TOTAL DO ITEM				R\$ 534.720,00

Fonte: próprio autor, 2012.

Dentro do item localização estratégica, as paradas de ônibus foram mensuradas em um tamanho padrão de 10,00 m² de área construída e custo estimado através do Custo Unitário Básico (CUB) do mês de Julho de 2012 do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON, RS), através do item PP (Prédio Popular) a um valor de R\$ 1.118,41 o metro quadrado construído.

As viagens de ônibus foram definidas através do sistema LEED-ND. Existe uma linha de ônibus que já passa pelo local, portanto seria necessário verificar com a prefeitura para fazer com que essa linha se integre ao novo condomínio, disponibilizando 60 viagens por semana e 40 por final de semana. As viagens que faltam (16 por semana e 10 por final de semana) foram calculadas com base no orçamento adquirido junto à empresa de transportes público no

município de Passo Fundo - RS, a um valor de R\$ 130,00 a viagem, em um sistema chamado de fretamento urbano.

Esse custo poderia ser extinto se a prefeitura concedesse autorização, para através dos ônibus de transporte urbano, suprir toda a demanda necessária ao condomínio, o que manteria isento de custo de transporte o proprietário. Apesar de contraditório um sistema de transporte público dentro de um condomínio fechado, ele se faz necessário em função dos requisitos do sistema, pois o sistema fala sobre bairros especificamente, levando em consideração a integração social e a facilidade de acesso a este tipo de transporte.

Desenho de Bairro

O quadro 40 mostra as soluções propostas com as respectivas estimativas de custos para sua implantação no item Desenho de Bairro.

Quadro 40 - Requisitos LEED-ND e estimativas de custo dentro de Desenho de bairro

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED-ND				
Projeto Condomínio em estudo.				
LEED – ND			PROJETO	
Requisito	Pontuação	Fonte	Custo Estimado	
Desenho de Bairro				
Vias para pedestre, ruas tranquilas	Encorajar atividades físicas, dar segurança ao pedestre e reduzir o uso de veículos.	Obrigatório	Programa de computador para orçamento PLEO(conforme anexo D).	Pavimentação em blocos de concreto sextavados de 6,5 cm R\$ 836.037,45 (atualizado)
Vias para pedestre – ruas tranquilas	Espaços para caminhadas	1-12 = 3		
Redução de estacionamentos	Máxima área para estacionamento individual em lotes individuais e o mínimo de áreas destinadas a estacionamentos coletivos.	1		
Comunidade aberta	Estabelecer conexões com um mínimo de intersecções com áreas já desenvolvidas e cruzamento de ruas internas	Obrigatório	Programa de computador para orçamento PLEO (conforme anexo D).	Pavimentação em asfalto R\$ 251.919,81 (atualizado)

Continua...

...Continuação

Desenvolvimento compacto	Atender as densidades mínimas estabelecidas segundo a proximidade da edificação com o transporte público	Obrigatório	Resolvida em localização estratégica, em Localização estratégica e conexões.	
Facilidade de trânsito	Realizar planejamento, plano de comunicação e ajustar a oferta de transporte segundo a demanda.	1	CUB Sinduscon RS mês de julho de 2012.	Garagem para 125 bicicletas R\$ 60.000,00
Gerência da demanda do transporte	Elaboração de planos de gestão para reduzir a dependência do veículo particular	1-2=1	Valores da passagem em Passo Fundo de junho de 2012.	Projeto de redução de uso de veículos R\$ 3.000,00. Custeio para 50% do custo do transporte público por pelo menos três anos R\$ 200.000,00.
Acesso a espaços públicos	Atender as dimensões mínimas estabelecidas e as distâncias máximas de acessibilidade	1	Já atendido no projeto original já implantado	
Acesso a espaços de atividades físicas	Atender a dimensões mínimas estabelecidas para espaços de atividade física.	1	Já atendido no projeto original já implantado	
Acessibilidade universal	Prever acessibilidade a todos os portadores de necessidades especiais em todos os locais.	1	Programa de computador para orçamento PLEO(conforme anexo D).	Construção de 85 rampas de acessibilidade nas calçadas R\$ 5.882,51 (atualizado)
Ruas arborizadas	Prever um mínimo de vegetação sobre as ruas minimizando os impactos do clima na região.	2	Consulta a um engenheiro florestal.	Plantio de 770 mudas R\$ 1.600,00
VALOR TOTAL DO ITEM				R\$ 1.358.439,77

Fonte: próprio autor, 2012.

Dentro do item vias para pedestres, ruas tranquilas, os cálculos das áreas para efeito de custo foram feitas com o software AutoCAD, através de dois itens distintos. Primeiramente a pavimentação para a área da ciclovia, com uma área de 8.910,00 metros quadrados e depois a pavimentação da calçada com uma área de 9.210,60 metros quadrados. O cálculo do custo foi

realizado com o auxílio do software PLEO, para uma pavimentação de blocos de concreto sextavados de 6,5 cm de espessura. O banco de dados de insumo do software estava atualizado com os preços de dezembro de 2011, assim, o custo final foi adequado pela variação do custo unitário básico (CUB-RS) de dezembro de 2011 para o mês de julho de 2012.

A pavimentação em asfalto no item comunidade aberta, assim como a criação de rampas de acessibilidade no item acessibilidade universal, também foram mensuradas dentro do software AutoCAD e depois calculadas o seu custo pelo software PLEO, fazendo também a mesma atualização dos indicadores para ter o custo no mês de julho de 2012.

A garagem para bicicletas foi calculada baseada em uma área total de 115,00 metros quadrados, através do Custo Unitário Básico (CUB) do mês de Julho de 2012 do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON, RS), através do item GI (Galpão Industrial) a um valor de R\$ 512,80 o metro quadrado construído.

No item Gerência da demanda de transporte o cálculo do custeio para 50% do transporte público por três anos aos moradores, foi estimado com base no valor da passagem em R\$ 2,25 no mês de julho de 2012, simulando que em todas as viagens, do total de vagas no ônibus, 25% das vagas estariam ocupadas sempre por pessoas do condomínio em estudo.

Infraestrutura verde e edificações

O quadro 41 mostra as soluções propostas com as respectivas estimativas de custos para sua implantação no item Infraestrutura verde e edificações.

Quadro 41 - Requisitos LEED-ND e estimativas de custo dentro de Infraestrutura verde e edificações

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED - ND				
Projeto Condomínio em estudo.				
LEED – ND			PROJETO	
Requisito	Pontuação	Fonte	Custo Estimado	
Infraestrutura verde e edificações				
Edifícios certificados	Certificação LEED em edifícios.	Obrigatório	Consulta ao site da GSBC. (conforme anexo B).	Certificar pelo menos 51% das edificações R\$ 37.000,00
LEED Certificação de edifícios verdes	Obter certificação verde de pelo menos uma edificação	1-5=5		

Continua...

...Continuação

Redução de ilhas de calor	Utilizar nas coberturas um mínimo de materiais de baixa emissão de calor, refratários ou cobertura vegetal.	1	Inserido no valor dentro do item LEED certificação de edifícios verdes.	
Eficiência energética mínima nas edificações	Reduzir o consumo de energia das edificações.	Obrigatório	Consulta a um engenheiro eletricista e site da RGE (conforme anexo E e anexo C).	Colocação de placas solares para redução de 20% no consumo de energia em uma residência de alto padrão, conforme anexo, através de código interno de construção. R\$ 37.700,00 por residência, não calculado no custo final. Este item não representa custo direto ao empreendedor, e sim, como exigência do código de obras do condomínio para construção das residências.
Eficiência energética nos edifícios	Obter certificação de eficiência energética em pelo menos uma edificação	2		
Fontes de energias renováveis locais	A partir de fontes renováveis no local, estabelecidas em função do custo energético anual.	1-3=3		
Prevenção da poluição na construção das atividades	Programa de prevenção da poluição na fase de construção	Obrigatório	Consulta a engenheiro civil.	Plano de prevenção da poluição R\$ 3.000,00
Eficiência Hídrica nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	1	Consulta ao LEED for Homes. Consulta a um engenheiro ambiental. (conforme anexo I).	Criar código interno de construção dentro do condomínio que atenda os seguintes itens: instalar chuveiros com válvulas para baixo fluxo de água com vazão média menor que 7,50 l/min., a vazão média das torneiras dos banheiros deve ser menor a 5,60 l/min., máquina de lavar louça que utilize 6 litros ou menos por ciclo e mecanismo de utilização da água da chuva para irrigação. R\$ 1500,00.
Eficiência Hídrica mínima nas edificações	Reduzir os efeitos sobre os recursos hídricos naturais.	Obrigatório		
Gerência de águas pluviais	Realizar plano de gestão e prever estratégias de retenção da água para reduzir inundações.	4		
Paisagismo com uso eficiente de água	Limitar ou evitar o uso de água potável ou subterrânea para irrigação de paisagem.	1		
Orientação solar	Procurar ao máximo o uso de um projeto que privilegie as fachadas sombreadas	1	Código interno de construção já atendido no item gerência de águas pluviais.	
Gestão de águas residuais	Prever redução do volume de águas residuais	1-2=2	Consulta ao site da GSBC e yuorhome. (conforme Anexo H).	As residências terão de usar sistema de reaproveitamento de água da chuva, para redução em 50% no consumo de água potável, descritos em código de construção.

Continua...

...Continuação

Infraestrutura de eficiência energética	Prever redução do consumo de energia, respeito aos padrões de energia aceitos.	1		
Redução da poluição luminosa	Reduzir o consumo de energia, criar visibilidade ao céu noturno, reduzir efeitos adversos em ambientes selvagens.	1	Consulta ao fabricante (conforme anexo F).	Colocação de sensores de controle de movimento em 60% dos postes de iluminação pública R\$ 30.000,00.
VALOR TOTAL DO ITEM				R\$ 71.500,00

Fonte: próprio autor, 2012.

Dentro do item edifícios certificados, o custo total foi calculado com base no número de lotes disponíveis para venda dentro do condomínio, depois de estabelecida a proporção de 51% desses lotes, foi realizado o cálculo de acordo com a tabela de custo de certificação do LEED for Homes.

O custo das placas solares, assim como o sistema de reaproveitamento de água da chuva e demais itens relacionados à construção das residências, não foram somados ao custo final do empreendimento por serem tratados como de responsabilidade do consumidor final, ou seja, o proprietário ao edificar a residência neste condomínio deverá seguir o plano diretor e código de obras interno, o qual define os procedimentos a serem seguidos na execução do projeto da residência.

A iluminação pública no item redução da poluição luminosa foi calculada com base em um poste de iluminação a cada 20 metros, chegando a um total de 410 postes de iluminação, foram estimados sensores para 60% dos postes de iluminação a um custo aproximado de R\$ 120,00 por sensor já instalado.

Inovação e processo de projeto

O quadro 42 mostra as soluções propostas com as respectivas estimativas de custos para sua implantação no item Inovação e processo de projeto.

Quadro 42 – Soluções propostas com os respectivos custos de implantação

INSERÇÃO DE CONDOMÍNIO HORIZONTAL NO SISTEMA LEED - ND				
Projeto Condomínio em estudo.				
LEED – ND			PROJETO	
Requisito	Pontuação	Fonte	Custo Estimado	
Inovação e processo de projeto				
LEED® profissionais credenciados	Profissional credenciado pelo LEED na equipe de planejamento e desenvolvimento	1	Consulta aos profissionais da área.	R\$ 8.800,00
VALOR TOTAL DO ITEM				R\$ 8.800,00

Fonte: próprio autor, 2012.

A estimativa do custo do profissional credenciado pelo LEED foi realizada através do custo e da quantidade de horas de trabalho. Tomando por base o preço da hora de trabalho para projetos com essa complexidade, estima-se que a hora técnica é de R\$ 110,00 e para assessorar o empreendedor na execução do projeto seria necessário aproximadamente 80 horas de trabalho.

O cálculo do custo de execução do empreendimento em estudo foi desenvolvido com base no índice de avaliação de gleba de julho de 2012 (Conforme indicado no anexo G). Este índice que avalia o custo total de construção de um lote para venda com 1000 m², conforme apresentado na revista Guia da Construção (2012).

O quadro 43 mostra o custo do empreendimento com o projeto original, sem qualquer alteração.

Quadro 43 - Custo total do empreendimento sem alterações

CUSTO ESTIMADO DE CONSTRUÇÃO ATUAL DO EMPREENDIMENTO	R\$ 9.838.203,03
--	------------------

Fonte: próprio autor, 2012.

Para obter o valor total do custo de adaptação é necessário somar o valor da inscrição do projeto dentro do sistema LEED-ND, para sua avaliação, junto ao orçamento de adaptação aos procedimentos LEED-ND.

O quadro 44 mostra os custos previstos por item do sistema check-list até o custo final do empreendimento e o custo total das adaptações, conforme o quadro a seguir:

Quadro 44 - Custo total da adaptação do empreendimento

Itens avaliados	Custo total por item
Localização estratégica e conexões	R\$ 534.720,00
Desenho de Bairro	R\$ 1.358.439,77
Infraestrutura verde e edificações	R\$ 71.500,00
Inovação e processo de projeto	R\$ 8.800,00
Custo total das adaptações ao sistema LEED-ND do empreendimento	R\$ 1.973.459,77
Valor da inscrição até aprovação do empreendimento do sistema LEED-ND	R\$ 60.000,00
Custo total estimado da adaptação	R\$ 2.033.459,77
Custo total estimado de construção atual do empreendimento	R\$ 9.838.203,03
Custo total estimado do empreendimento com as alterações para certificação LEED-ND	R\$ 11.871.662,80

Fonte: próprio autor, 2012.

O valor encontrado para adaptar o condomínio aos procedimentos LEED-ND representa 20% do custo total do empreendimento, ou seja, um incremento de R\$ 2.033.459,77 ao custo original de R\$ 9.838.203,03.

Os valores obtidos correspondem a mudanças estruturais dentro do condomínio em estudo, mudanças estudadas e desenvolvidas para análise de área, materiais e outros requisitos necessários para que analisar a viabilidade de implantação.

Dentre as principais modificações podemos destacar a ampliação das calçadas, a inclusão de ciclovias, a construção de paradas de ônibus dentro do condomínio e a abertura de novas ruas para atender a demanda de fluxo e intersecções propostas pelo sistema de certificação LEED-ND.

A figura 56 mostra os pontos onde se encontram as principais modificações efetuadas no condomínio, para torná-lo apto aos requisitos de certificação do LEED-ND:

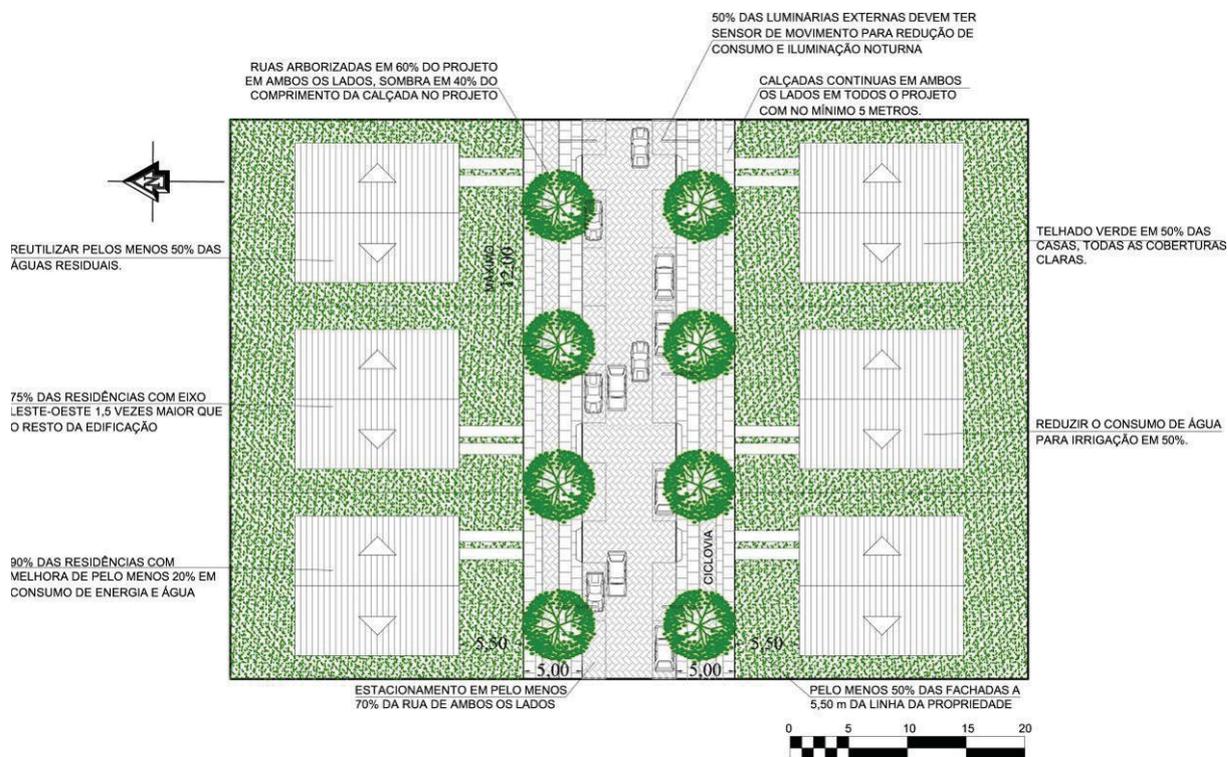
Figura 56 - Condomínio em estudo com as modificações LEED-ND



Fonte: próprio autor, 2012.

A imagem 57 mostra a representação de uma rua do condomínio de acordo com os procedimentos LEED-ND de certificação:

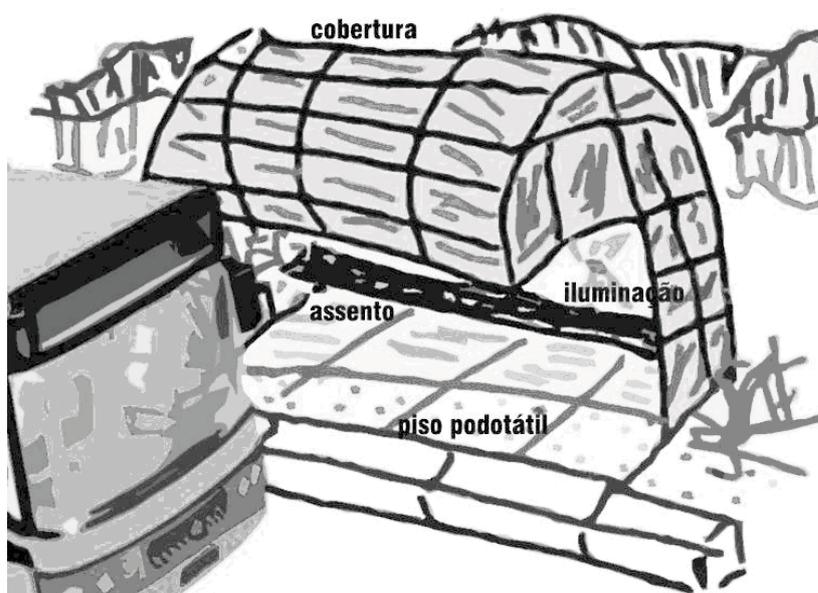
Figura 57 – Ruas de acordo com adaptação do LEED-ND



Fonte: próprio autor, 2012.

A imagem 58 mostra um croqui de uma possível parada de ônibus para o empreendimento dentro dos requisitos do sistema LEED-ND:

Figura 58 - Croqui sobre elementos necessários em uma parada de ônibus LEED-ND



Fonte: próprio autor, 2012.

4.5 (Etapa 5) Avaliação da aceitação por parte das empresas construtoras de condomínios e/ou loteamento e dos corretores de imóveis sobre as adequações do LEED-ND

O questionário foi elaborado para que os Corretores de imóveis e empresas construtoras de condomínios e/ou loteamentos na cidade de Passo Fundo - RS, respondessem quanto à possibilidade de desenvolver os condomínios horizontais para atender aos critérios de certificação do sistema LEED-ND.

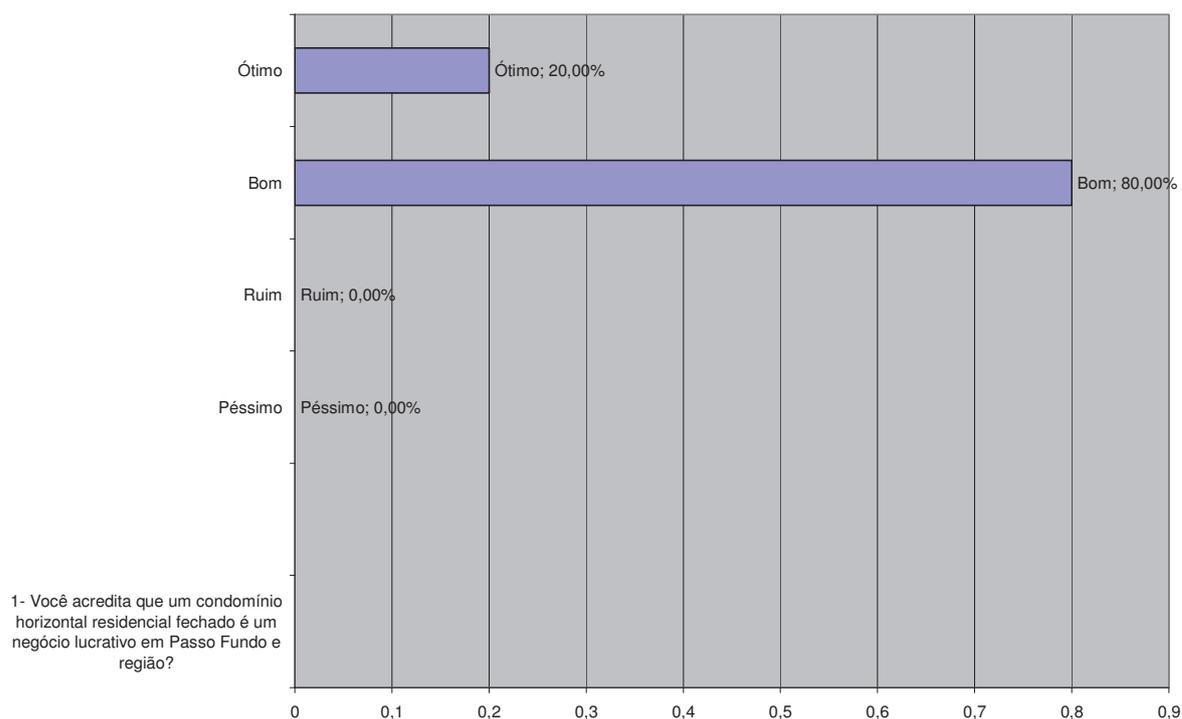
4.5.1 Análise com os corretores de imóveis da cidade de Passo Fundo - RS

Foram procuradas aproximadamente 10 agências de corretores de imóveis com representatividade dentro da cidade de Passo Fundo – RS e obteve-se a resposta de quinze (15) corretores de imóveis. Estes apresentaram suas opiniões a respeito dos itens abordados em cada questão.

1 – Quanto à questão: Você acredita que um condomínio horizontal residencial fechado é um negócio lucrativo em Passo Fundo e região?

A figura 59 mostra as respostas dos corretores de imóveis sobre o potencial econômico dos condomínios horizontais residenciais fechados em Passo Fundo e região quanto a ser um negócio lucrativo.

Figura 59- Opiniões dos corretores de imóveis sobre a viabilidade de condomínios horizontais em Passo Fundo e região



Fonte: próprio autor, 2012.

Este gráfico mostra o potencial dos condomínios horizontais residenciais fechados em Passo Fundo e região, no qual nenhum agente imobiliário classificou como ruim ou péssimo negócio implantar condomínios horizontais, isso com as condições atuais de projeto e execução.

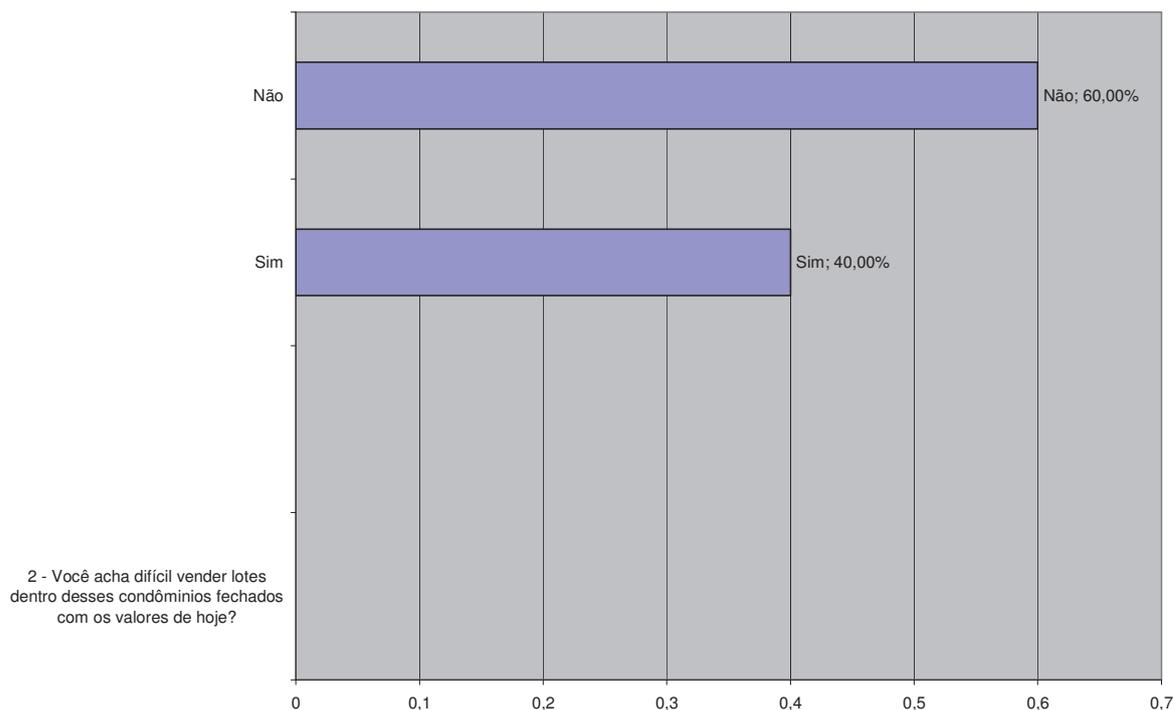
Os condomínios apresentam-se como excelente forma de negócio dentro da região, pois oferecem para os cidadãos urbanos a condição de suprir as necessidades negligenciadas pelas cidades pela deficiência dos centros urbanos em questões de segurança, saneamento, embelezamento e circulação.

A opinião destes agentes imobiliários reforça a ideia e apresenta uma tendência para os próximos anos na região, em que muitas pessoas irão, aos poucos, substituir suas moradias em loteamentos e apartamentos dentro da cidade migrando para condomínios horizontais.

2 – Quanto à questão: **Você acha difícil vender lotes dentro desses condomínios fechados com os valores atuais?**

A figura 60 mostra a opinião dos corretores de imóveis quanto à dificuldade ou não em vender lotes dentro destes condomínios.

Figura 60 - Opinião dos corretores de imóveis quanto à facilidade de venda ou não de lotes dentro dos condomínios horizontais



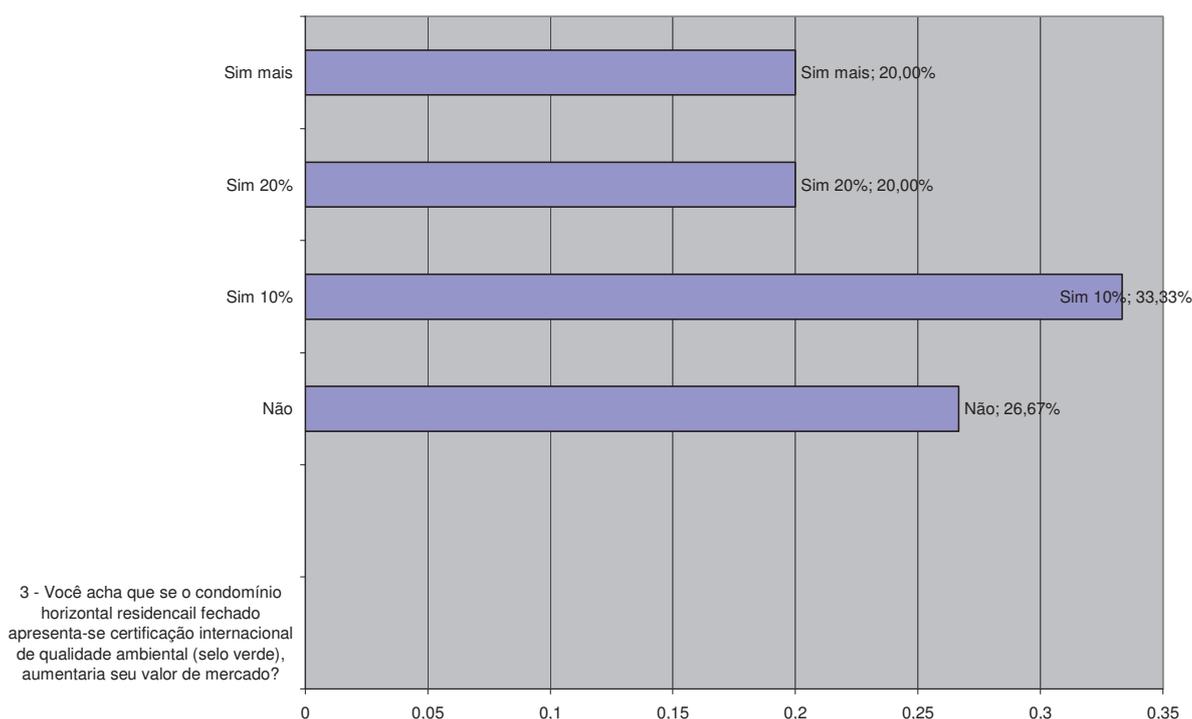
Fonte: próprio autor, 2012.

Neste quesito a opinião dos agentes se mostra dividida, com uma ligeira vantagem para a facilidade em vendas de lotes nos condomínios. Esta opinião reflete também a situação particular de Passo Fundo. A maioria dos condomínios horizontais em execução, no município, tem como público alvo atender as classes com alto poder aquisitivo.

3 – Quanto à questão: Você acha que se o condomínio horizontal fechado apresentasse certificação internacional de qualidade ambiental (selo verde), aumentaria seu valor de mercado?

A figura 61 mostra a opinião dos corretores de imóveis quanto ao incremento de valor derivado das certificações ambientais (selo verde).

Figura 61 - Incremento de valor de mercado com selo ambiental na opinião dos corretores de imóveis



Fonte: próprio autor, 2012.

Este item apresenta opiniões diversas por parte destes agentes imobiliários, porém 70% das opiniões sugerem um aumento de valor de mercado de pelo menos 10%, mostrando que existe certo potencial das certificações de qualidade ambiental dentro do mercado imobiliário.

Como o aumento de 10% no preço do produto não é possível a implantação das recomendações necessárias para adaptação do condomínio em estudo, entretanto dentro dessa característica 40% dos agentes entendem que é possível agregar mais de 20% ao preço de venda no produto final. Isto viabilizaria a implantação de todos os procedimentos dentro do condomínio horizontal em estudo, para obter a certificação.

4 – Quanto à questão: Se esta certificação implicar em um aumento de 20,00% no custo final de venda, ainda assim seria um negócio lucrativo? Por quê?

Quanto à quarta questão respondida de forma descritiva pelos corretores de imóveis, mais uma vez mostram-se divididos.

Basicamente existem duas linhas de raciocínio, a primeira sugere que a preocupação com o meio ambiente está cada vez maior, o que levaria as pessoas pela busca de uma melhor qualidade ambiental, acarretando numa preocupação do cliente com sua qualidade de vida e com a qualidade do ambiente ao qual está inserido, tornando viável o empreendimento em estudo.

A outra linha de raciocínio aponta para uma esfera em que apenas o preço do imóvel importa e não as implicações ambientais envolvidas, na qual o consumidor buscaria o imóvel pela sua característica e custo, sem se preocupar com as questões ambientais. Este pensamento torna a execução dos procedimentos de certificação inviáveis, uma vez que eles aumentam o custo final do imóvel.

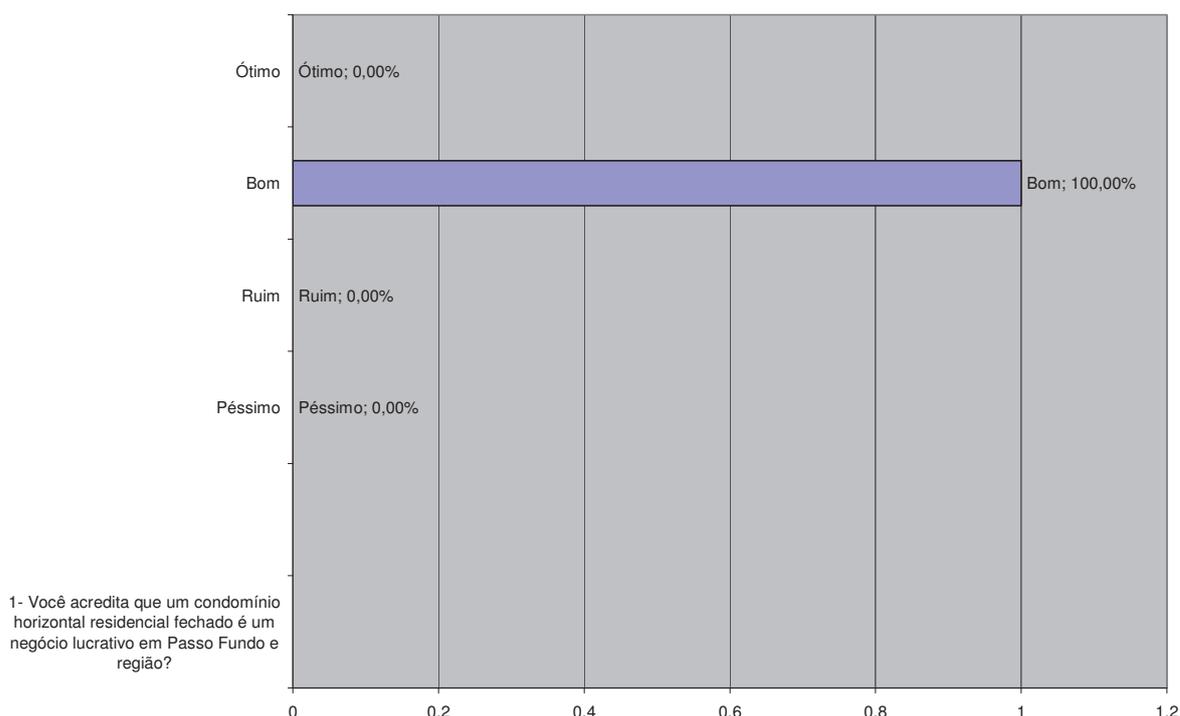
4.5.2 Análise das empresas construtoras de condomínios e/ou loteamentos em Passo Fundo - RS

Em Passo Fundo - RS, foram procurados os empreendedores que representam quase a totalidade das construções de condomínios ou loteamentos, num total de quatro (4) empreendedores que representam, cada um, uma empresa que constrói condomínios e/ou loteamentos na cidade. Os empreendedores responderam ao mesmo questionário, apresentando suas opiniões a respeito dos itens abordados em cada questão.

1 – Quanto à questão: **Você acredita que um condomínio horizontal residencial fechado é um negócio lucrativo em Passo Fundo e região?**

A figura 62 mostra as respostas dos empreendedores sobre o potencial econômico dos condomínios horizontais residenciais fechados em Passo Fundo e região, representando um negócio lucrativo.

Figura 62 - Opinião dos empreendedores sobre os condomínios horizontais representarem um negócio lucrativo em Passo Fundo - RS e região.



Fonte: próprio autor, 2012.

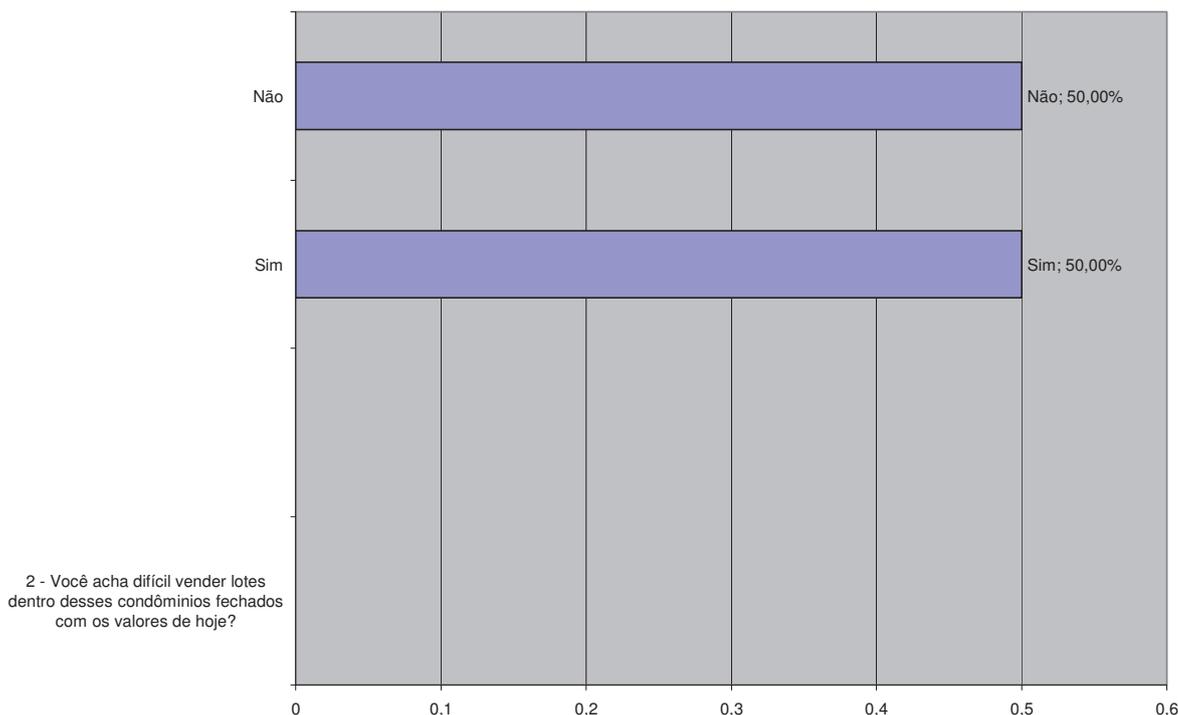
O gráfico mostra que dos empreendedores entrevistados, todos acreditam que investir em condomínios horizontais seja um bom negócio em Passo Fundo - RS e região.

A opinião dos empreendedores vai ao encontro com a opinião dos corretores de imóveis, mostrando a tendência dos condomínios horizontais como um bom negócio.

2 – Quanto à questão: Você acha difícil vender lotes dentro desses condomínios fechados com os valores atuais?

A figura 63 mostra a opinião dos empreendedores quanto à dificuldade ou não em vender lotes dentro destes condomínios.

Figura 63 - Opinião dos empreendedores quanto à facilidade de venda de lotes dentro dos condomínios horizontais em Passo Fundo - RS e região



Fonte: próprio autor, 2012.

Este gráfico apresenta opiniões divididas quanto à facilidade em vender lotes dentro destes condomínios horizontais, muito semelhante à opinião dos corretores de imóveis da cidade de Passo Fundo - RS.

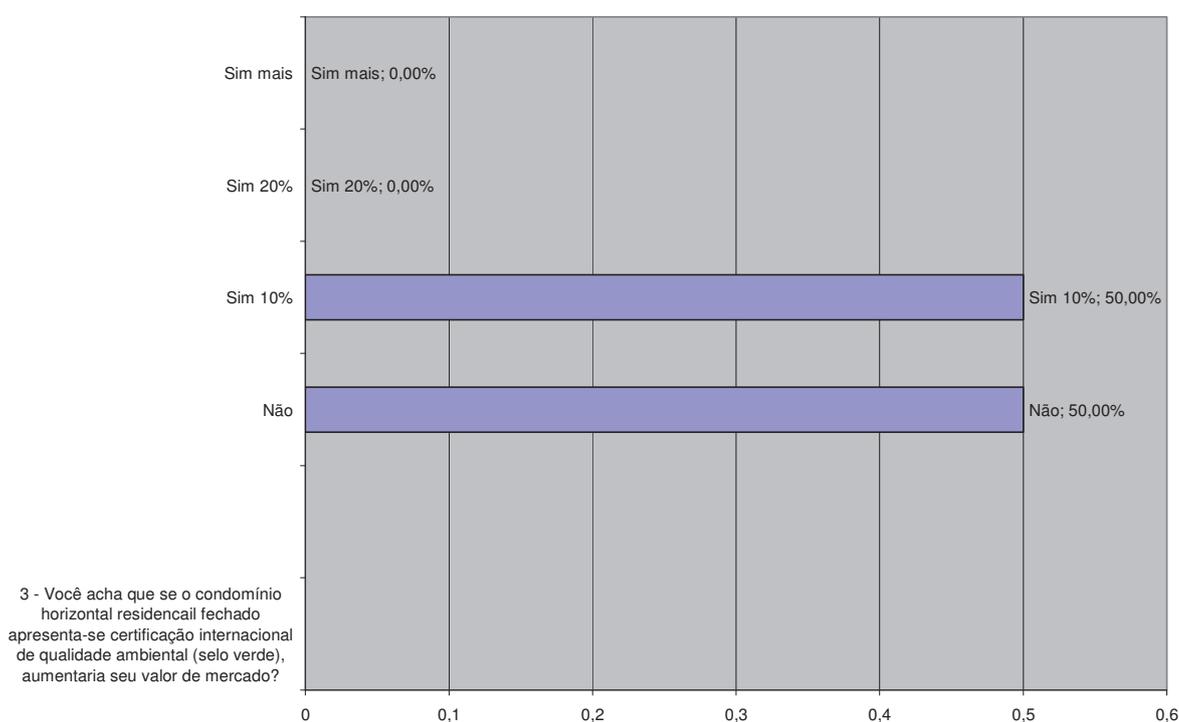
Demonstra que apesar dos condomínios horizontais representarem um bom negócio na cidade de Passo Fundo - RS e região, esta oportunidade de negócio pode não se traduzir em facilidade na hora das negociações e vendas dos lotes.

Alguns empreendedores creditam esta dificuldade em vender os terrenos à falta de legislação específica para condomínios horizontais. Essa falta de legislação dificultaria a inscrição dos terrenos dentro do registro de imóveis, visto que na falta de lei específica há uma adaptação das leis de condomínio com as leis de loteamento urbano para os condomínios horizontais residenciais fechados.

3 – Quanto à questão: Você acha que se o condomínio horizontal fechado apresentasse certificação internacional de qualidade ambiental (selo verde), aumentaria seu valor de mercado?

A figura 64 mostra a opinião dos empreendedores quanto incremento de valor derivado das certificações ambientais (selo verde).

Figura 64 - Opinião dos empreendedores quanto ao acréscimo de valor de mercado com a inclusão de certificação internacional nos condomínios horizontais em Passo Fundo - RS e região



Fonte: próprio autor, 2012.

Neste gráfico, a opinião dos empreendedores apresenta-se dividida quanto a valorização do empreendimento com certificação internacional. A opinião se divide em 50% para um aumento de 10% no valor final e 50% o não acréscimo de valor final ao empreendimento.

Em ambos os casos a adaptação do condomínio em estudo não seria viável pela falta de perspectiva em recuperar o investimento extra na certificação por parte dos empreendedores.

4 – Quanto à questão: Se esta certificação implicar em um aumento de 20,00% no custo final de venda, ainda assim seria um negócio lucrativo? Por quê?

Quanto à questão descritiva, os empreendedores apresentam opiniões diversas. Alguns acreditam que seria possível recuperar o investimento em longo prazo, embora as pessoas estejam mais interessadas no custo do que em sustentabilidade ambiental.

Outros acreditam que a certificação internacional seria um argumento forte de venda e se usada corretamente como ferramenta de marketing conseguiria recuperar o investimento.

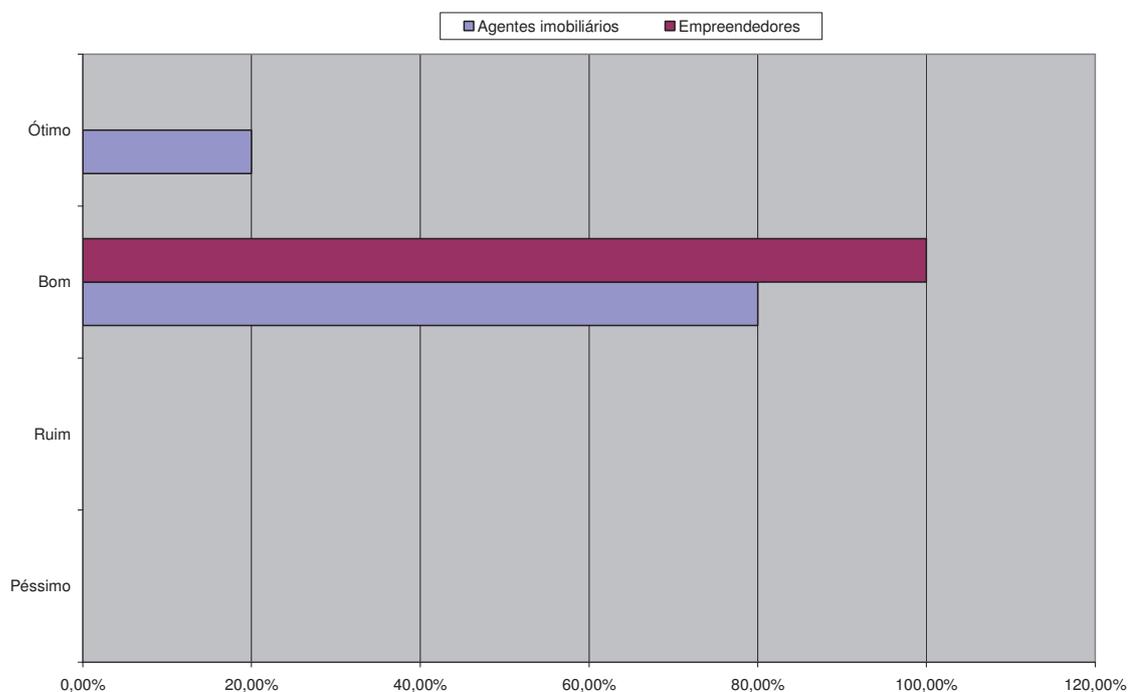
Há uma terceira opinião em que os empreendedores acreditam não valer a pena o investimento, pois o retorno não seria garantido, inviabilizando a adaptação do condomínio em estudo.

Comparativo entre agentes imobiliários e empreendedores

1 – Quanto à questão: **Você acredita que um condomínio horizontal residencial fechado é um negócio lucrativo em Passo Fundo e região?**

A figura 65 mostra um comparativo entre as respostas dos agentes imobiliários e empreendedores sobre o potencial econômico dos condomínios horizontais residenciais fechados em Passo Fundo e região, representando um negócio lucrativo.

Figura 65 - Comparativo entre agentes imobiliários e empreendedores



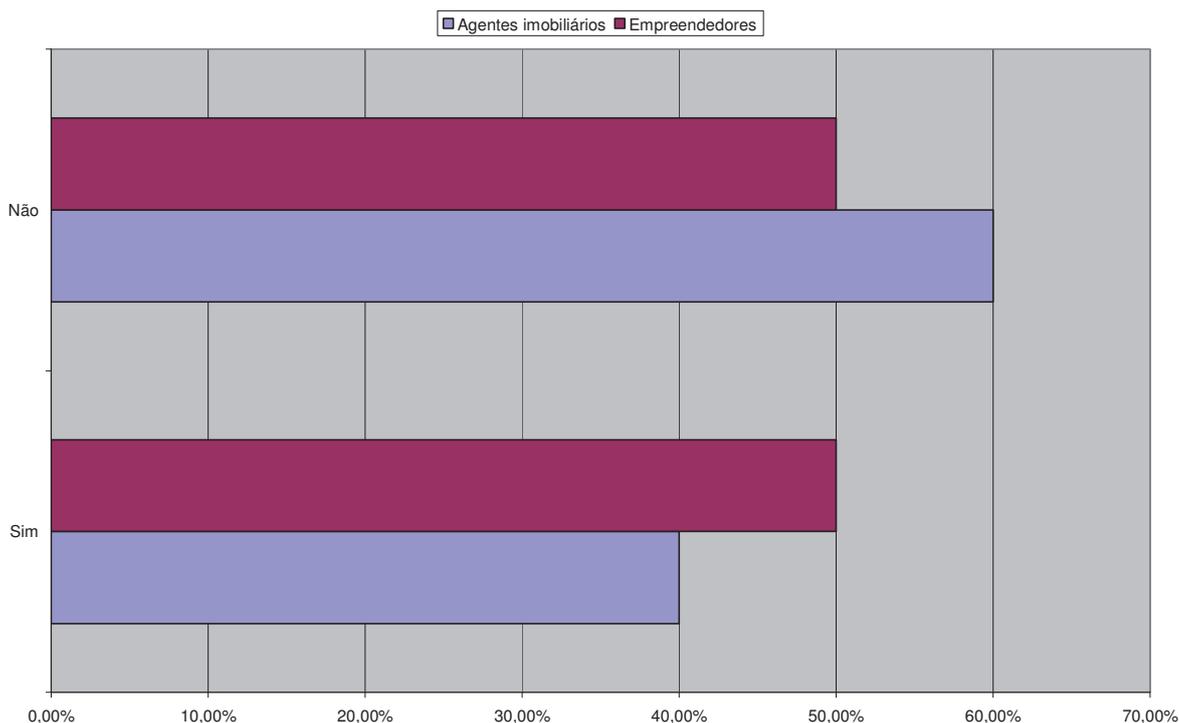
Fonte: próprio autor, 2012.

A figura 65 nos mostra certo grau de otimismo e de satisfação quanto a um condomínio residencial fechado ser um negócio lucrativo na cidade de Passo Fundo – RS, onde 100% dos empreendedores entrevistados consideram um bom negócio e dentre os agentes imobiliários entrevistados 80% considera um bom negócio e 20% deles consideram um ótimo negócio.

2 – Quanto à questão: Você acha difícil vender lotes dentro desses condomínios fechados com os valores atuais?

A figura 66 mostra o comparativo entre a opinião dos agentes imobiliários e os empreendedores quanto à dificuldade ou não em vender lotes dentro destes condomínios.

Figura 66 - Comparativo entre agentes imobiliários e empreendedores



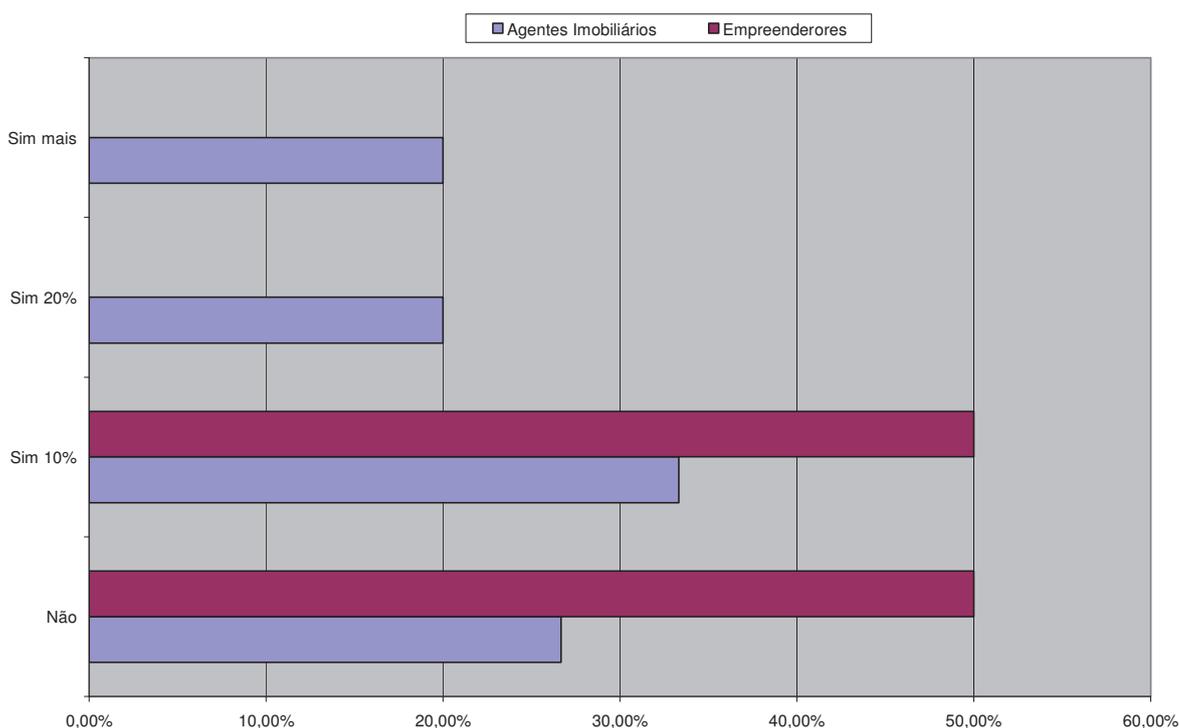
Fonte: próprio autor, 2012.

O gráfico da figura 66 mostra que apesar dos empreendedores e agentes imobiliários considerarem ser um bom negócio os condomínios horizontais residenciais fechados dentro de Passo Fundo – RS, isto não se reflete em facilidade na hora da venda dos lotes dentro dos condomínios. Os empreendedores mostram-se divididos, onde 50% considera difícil a venda e 50% acredita que não. Já 60% dos agentes imobiliários não acham difícil a venda dos lotes dentro de condomínio enquanto 40% dos agentes mostra ser difícil a venda dos mesmos.

3 – Quanto à questão: Você acha que se o condomínio horizontal fechado apresentasse certificação internacional de qualidade ambiental (selo verde), aumentaria seu valor de mercado?

A figura 67 mostra o comparativo entre a opinião dos agentes imobiliários e os empreendedores quanto incremento de valor derivado das certificações ambientais (selo verde).

Figura 67 - Comparativo entre agentes imobiliários e empreendedores



Fonte: próprio autor, 2012.

A figura 67 nos mostra opiniões divergentes entre os empreendedores e os agentes imobiliários. Os empreendedores ficam divididos entre uma possível valorização do empreendimento através da certificação de no máximo 10% ou nenhuma valorização, o que inviabilizaria o processo de certificação no condomínio em estudo. Já nos agentes imobiliários entrevistados, mais de 60% deles considera que haverá um incremento de valor de mercado de no mínimo 10% ou mais, o que viabilizaria a implantação da certificação no condomínio em estudo.

4 – Quanto à questão: Se esta certificação implicar em um aumento de 20,00% no custo final de venda, ainda assim seria um negócio lucrativo? Por quê?

Quanto à questão descritiva os agentes imobiliários e empreendedores entrevistados apresentam opiniões semelhantes. Apontam duas linhas de raciocínio distintas entre si sobre o cenário econômico apresentado. O primeiro cenário mais otimista sugere ser possível recuperar o investimento de 20% a mais do custo original para certificação, ao longo prazo, com ferramentas de marketing apropriadas para esclarecer o consumidor final.

Outra linha de raciocínio aponta somente para o valor final do imóvel, ou seja, somente o preço final é levado em consideração pelo consumidor, onde o aumento de custo do empreendimento em 20% apenas dificultaria a venda do mesmo.

5 CONCLUSÕES

5.1 Conclusões da pesquisa

O desenvolvimento do trabalho fundamentou-se na questão da adaptação do condomínio em estudo aos procedimentos LEED-ND. Nesta linha procurou-se mensurar as verdadeiras grandezas ante o diagnóstico do empreendimento em estudo e dos fatores econômicos, ambientais, culturais e de normas e leis envolvidas no processo.

Quanto ao primeiro objetivo específico - identificar a situação atual do processo de projeto arquitetônico e urbanístico do condomínio horizontal residencial fechado em estudo – conclui-se que embora em sua linguagem formal apresente uma preocupação com o meio ambiente e a acessibilidade, na prática estes componentes são ignorados, seja em função do custo ou da baixa importância dada sobre estas questões para os empreendedores, salvo quando são obrigados por força de lei ou exigência do consumidor final.

Quanto ao segundo objetivo específico - levantar a situação dos requisitos LEED-ND, junto com os critérios de pontuação e recomendações necessárias a certificação do condomínio horizontal residencial fechado em estudo – conclui-se que embora o sistema adotado seja norte americano e descrito na língua inglesa, o que dificulta a interpretação por alguns profissionais, o GBC Brasil está se empenhando em traduzir e adaptar o sistema às condicionantes brasileiras. Em relação aos critérios de avaliação, mesmo sendo criados para a realidade norte americana, servem também de maneira prática e eficiente para as edificações e bairros brasileiros. Alguns requisitos são difíceis de serem atendidos, muitas vezes pelo alto custo de sua implantação, bem como pela mudança cultural que envolveria sua aplicação, porém a maioria envolve pequenas mudanças de convívio e um custo aceitável de aplicação.

Quanto ao terceiro objetivo específico - recomendar procedimentos de adequação aos processos de projeto arquitetônico e urbanístico do condomínio horizontal residencial fechado em estudo aos critérios de certificação LEED-ND – conclui-se que é necessário um processo

de sensibilização dos profissionais e dos empreendedores sobre os benefícios ambientais das práticas sugeridas pelo sistema, benefícios que poderão proporcionar maior rentabilidade ao empreendimento. As recomendações norteiam-se em função dos requisitos LEED-ND e requerem um custo adicional em sua execução. Observa-se que adequar um projeto já implantado, acarreta um custo maior, em virtude das várias adaptações necessárias para atender aos requisitos do sistema LEED-ND, do que organizá-lo desde a concepção até a execução do projeto arquitetônico e urbanístico, levando-se em conta os requisitos do sistema LEED-ND.

Quanto ao quarto objetivo específico - estimar o custo de implantação das adequações propostas ao condomínio horizontal residencial fechado em estudo para os critérios LEED-ND – conclui-se que as adaptações para adequação ao sistema LEED-ND realizadas no condomínio horizontal residencial fechado em estudo resultam em um acréscimo de custo de aproximadamente 20,00% se comparado ao custo estimado do condomínio implantado. Inerente ao custo está o fato de ser uma adaptação, ocasionando certas discrepâncias entre o proposto pelo LEED-ND e o objetivo final do condomínio em si. No caso das paradas de ônibus dentro do condomínio, por exemplo, em função da exigência em distâncias máximas a serem percorridas pelo usuário, foi necessário apresentar três paradas dentro do condomínio, quando, poderia ser discutido um acordo com o sistema de certificação e colocar apenas uma parada de ônibus em frente ao condomínio, não tirando assim sua privacidade, o que lhe garante um maior valor de mercado. Mesma medida poderia se adotar na ciclovia, talvez uma metragem menor fosse mais apropriada para o tamanho do empreendimento, mas mais uma vez, deveria entrar em acordo com o sistema de certificação, reduzindo assim substancialmente os custos de implantação do sistema LEED-ND dentro do condomínio.

Quanto ao quinto objetivo específico - Avaliar a aceitação por empresas construtoras de condomínios horizontais em Passo Fundo - RS e de corretores de imóveis da cidade sobre as adequações do sistema LEED-ND – conclui-se que existe uma divisão de opiniões, porém com tendências para a viabilidade do empreendimento. A adaptação do condomínio acarretaria em benesses aos condôminos, em que seria importante aos corretores e empreendedores utilizarem de uma ferramenta de marketing eficiente para explicar aos futuros consumidores sobre as benfeitorias que este tipo de abordagem proporciona, melhorando a qualidade de vida.

É interessante adotar medidas que equilibrem os custos operacionais e de execução com as características de um empreendimento com certificação ambiental, ou seja, pensar o

condomínio com as questões ambientais desde a concepção, pois isso minimizará o custo final das implantações das recomendações impostas pelo LEED-ND ou outros sistemas de certificação, viabilizando assim a construção de condomínios horizontais residenciais fechados com certificação de qualidade ambiental (selo verde).

Importantes conceitos sustentáveis têm sido negligenciados ao longo do tempo pela Engenharia Civil e a Arquitetura, priorizando aspectos econômicos de curto prazo e desvalorizando planos em longo prazo. O condomínio seguiu este mesmo conceito, que deve ser modificado seja por consciência coletiva dos consumidores, seja por força da lei ou por prioridade dos responsáveis pela execução destes empreendimentos.

Alguns requisitos são impostos por questões culturais locais, mesmo que errôneas, assumem papel fundamental na composição urbana e nos materiais utilizados pelos construtores na hora de atingir determinadas classes de consumidores. Estes materiais muitas vezes são de custo elevado e de pouca eficiência construtiva, seja ambiental ou de questões arquitetônicas como conforto térmico, acústico ou visual.

Por isso, além de garantir a qualidade final do empreendimento, é necessário trabalhar questões culturais, para que os consumidores favoreçam cada vez mais materiais e técnicas construtivas que valorizem a proteção ambiental local e regional, preservando assim a qualidade de vida.

Assim este estudo traz contribuições ao conhecimento do atual sistema de projeto arquitetônico e urbano usado atualmente e as implicações que o sistema LEED-ND apresenta para um projeto com características sustentáveis para o meio ambiente. Os dados obtidos, assim como as ações propostas, poderão contribuir para o esclarecimento dos profissionais e empreendedores sobre o sistema LEED-ND e as implicações que sua implantação causa na sua maneira de projetar e gerenciar os empreendimentos.

Observa-se que esta pesquisa não esgota o assunto, pois existem outras questões que ainda devem ser discutidas e desenvolvidas no estudo de soluções para os problemas de projeto e de execução atuais das obras civis no município de Passo Fundo - RS, revelando novas oportunidades de pesquisa.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Como sugestão para trabalhos futuros recomenda-se:

1. Identificar soluções eficientes de projeto arquitetônico e urbanístico para minimizar os danos ambientais causados pela construção civil e aumentar a qualidade de vida dos usuários em condomínios horizontais e loteamentos;
2. Analisar os aspectos urbanos, sua ambiência urbana e suas implicações sociais envolvidas dentro de sua característica, em condomínios horizontais e loteamentos;
3. Avaliar a influência da cultura local na construção civil e sua possível flexibilização ou aceitação de procedimentos ambientalmente mais adequados em condomínios horizontais ou loteamentos;
4. Analisar a aceitação por parte do consumidor final dos procedimentos LEED-ND no condomínio horizontal residencial fechado em estudo;
5. Identificar as causas da não aplicação de medidas mais sustentáveis ambientalmente por parte do poder público dentro da cidade de Passo Fundo;
6. Avaliar o impacto no custo operacional final em um condomínio horizontal com aspectos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ACCESS POINT. **História do LEED**. Disponível em: www.businessrecovery.ws/leed-certification/history-of-leed. Acessado em: 29 de dezembro de 2010.

AECWEB. **Certificação AQUA concede o primeiro selo para o segmento do varejo**. Disponível em: <http://www.aecweb.com.br/aec-news/materia/1879/certificacao-aqua-concede-o-primeiro-selo-para-o-segmento-de-varejo.html>. Acessado em: 15 de dezembro de 2010.

ALMEIDA G., MENEGAT R. **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades, Estratégias a partir de Porto Alegre**. POA: Ed. Da UFRGS, 2004.

AMBIENTE BRASIL. **Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/artigos/desenvolvimento_sustentavel.html. Acessado em: 20 de dezembro de 2010.

ANDRADE P., VIDAL W. **Realidade urbana e legislação municipal**. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.140/4156>. Acessado em julho de 2012.

AQUA. Disponível em: <http://www.processoaqua.com.br/processo.html>. Acessado em: 02 de janeiro de 2011.

APOLO11. Disponível em: <http://www.apolo11.com/mapas.php?mapa=rs>. Acessado em 10 de novembro de 2010.

ARQUITETURA E URBANISMO. **Jatobá Green Building**. Ed. Pini, n 199, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Versão Corrigida 2008 (ABNT, 2008).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação. (ABNT 1998).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**. Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. (ABNT 2011).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 12006/2001**. Construção de edificação: organização de informação da construção (ABNT, 2001).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações - Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações (ABNT, 2005c).

BRAGA, A. C. **Sistemas de certificação para edificações sustentáveis**. Disponível em: <http://www.arquiteturaconsciente.com.br/ma-certificacao.htm>. Acessado em: 01 de janeiro de 2011.

BREEAM. Disponível em: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=283>. Acessado em 28 de dezembro de 2010.

CALDEIRA, T. P. R. **Cidade de Muros: crime segregação e cidadania em São Paulo**. SP: Ed. 34/EDUSP, 2000.

CASA ABRIL. **Onde morar**. Disponível em: http://casa.abril.com.br/ondemorar/orientacao/ondemorar_196360.shtml. Acessado em 30 de dezembro de 2010.

CASBEE. **Comprehensive assessment system for built environment efficiency**. Disponível em: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/method2E.htm>. Acessado em: 29 de dezembro de 2010.

CONSTRUÇÃO E MERCADO. **Custos de um condomínio**. Disponível em: <http://revista.construcaomercado.com.br/guia/habitacao-financiamento-imobiliario/105/condominio-horizontal-confira-os-custos-de-um-condominio-com-168955-1.asp>. Acessado dia 30 de dezembro de 2010.

CORSAN. **Diretrizes para implantação de loteamentos**. Companhia Riograndense de Saneamento. Porto Alegre, 2006.

CPFL. **Norma Técnica: Atendimento a empreendimentos com rede de distribuição interna particular**. RGE, 2012.

CULLEN, G. **Paisagem urbana**. Lisboa: Ed. Edições 70, Ltda, 2002.

DAG HAMMARSKJOLD FOUNDATION. Disponível em: <http://www.dhf.uu.se/hammarskjold/about-dag-hammarskjold/>. Acessado em: 20 de dezembro de 2010.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO. Disponível em: http://www.vitaecivilis.org.br/anexos/Declaracao_Estocolmo_1972.pdf. Acessado em 12 de dezembro de 2010.

DELICATO, C. T. – **Condomínios Horizontais, a ilusão de viver juntos e separados ao mesmo tempo**. Disponível em: <http://www.levs.marilia.unesp.br/revistalevs/edicao1/Autores/Artigo%20Claudio%20Delicato.pdf>. Acessado em: 15 de dezembro de 2010.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DJALALI, A., VOLLARD, P. **The complex history of sustainability, an index of trends, authors, projects and fiction.** Disponível em: <http://archis.org/history-of-sustainability/timeline.pdf>. Acessado em: 10 de dezembro de 2010.

EI INFORME DAG HAMMARSKJOLD. **Qué Hacer.** Disponível em: http://www.dhf.uu.se/pdffiler/75_que_hacer.pdf. Acessado em 02 de janeiro de 2011.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE MUNICÍPIOS DO RS. Disponível em: http://www.famurs.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=62. Acessado em: 10 de novembro de 2010.

FINESTRA. **Certificação Aqua para edifícios residenciais.** Disponível em: <http://www.revistafinestra.com.br/noticias/125-certificacao-aqua-para-edificios-residenciais-17-02-2010.html>. Acessado em: 30 de dezembro de 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GREEN BUILDING CUNCIL BRASIL. **Certificação verde.** Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/pt/>. Acessado em 04 de janeiro de 2011.

GREEN BUILDING CUNCIL BRASIL. **Construção verde.** Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/?p=world&M=6&O=5>. Acessado em 08 de janeiro de 2012.

GOVERNO FEDERAL. **Lei 10.406.** Capítulo VI, do Condomínio Geral. Código Civil Brasileiro. (G. FEDERAL, 2002).

GOVERNO FEDERAL. **Lei 6.766.** Dispõe sobre parcelamento do solo urbano e dá outras providências. (G. FEDERAL, 1979).

GUIA DA CONSTRUÇÃO. **Avaliação de glebas.** Ed. PINI, n 113, 2010.

GUIA DA CONSTRUÇÃO. **Avaliação de glebas.** Ed. PINI, n 132, 2012.

GUTIERREZ, A. **Nueva ciudad del Dongtan: Shanghai, China.** ARQ (Santiago), 2005, n.60, p.52-55.

HAMMARBYSJOSTAD. **Hammarby Sjöstad.** Disponível em: www.hammarbysjostad.se. Acessado em 15 de novembro de 2010.

HERTZ, J. B. **Ecotécnicas em Arquitetura, como projetar nos Trópicos Úmidos do Brasil.** SP: Ed. Pioneira, 2003.

HOUAISS. **Dicionário da língua portuguesa.** RJ: Ed. Objetiva, 2001.

HQE. Disponível em: <http://assohqe.org/hqe/spip.php?rubrique47>. Acessado em 28 de dezembro de 2010.

IGUATEMI ALPHAVILLE. **Iguatemi Alphaville.** Disponível em: <http://www.iguatemialphaville.com.br/page/index.asp>. Acessado em 16 de dezembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acessado em: 10 de novembro de 2010.

JOAL TEITELBAUM. **Príncipe de Greenfield.** Disponível em: <http://www.teitelbaum.com.br/construcao/conceito.php?idemp=8>. Acessado em: 22 de dezembro de 2010.

MASCARÓ L.;MASCARÓ, J. J. **Ambiência Urbana.** Porto Alegre: Masquatro, 2009.

MASCARÓ, J. L. **Loteamentos Urbanos.** POA: Ed. Masquatro, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Global.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>. Acessado em: 02 de janeiro de 2011.

PINTO, V. C. **Condomínios horizontais e loteamentos fechados: Proposta de regulamentação.** Brasília: Consultoria Legislativa, 2010. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/senado/conleg/artigos/direito/Condominios.pdf>. Acessado em: 5 de dezembro de 2010.

PRFEITURA DE PASSO FUNDO. **Plano diretor.** Prefeitura municipal de Passo Fundo. (P. PASSO FUNDO, 2012).

PREFEITURA DE PASSO FUNDO. **Código de obras de Passo Fundo.** Prefeitura municipal de Passo Fundo. (P. PASSO FUNDO, 2012).

RIO+10. **Relatório de gestão Rio+10.** Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/RelatorioGestao/Rio10/riomaisdez/index.php.35.html>. Acessado em 06 de janeiro de 2011.

RIO+20. **O futuro que queremos.** Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/>. Acessado em 17 de julho de 2012.

SANTOS, Antonio Raimundo. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SAP LABS BRASIL. **Green Sap Labs.** Disponível em: <http://en.sap.info/green-sap-labs/10347>. Acessado em 21 de dezembro de 2010.

SAP LABS BRASIL. **Sap inaugura Sap Labs Brasil.** Disponível em: <http://www.sap.com/brazil/press/releases/press.epx?pressid=11580>. Acessado em 19 de dezembro de 2010.

SAP LABS BRASIL. **Sap Ag.** Disponível em: http://www.thefullwiki.org/SAP_AG. Acessado em 21 de dezembro de 2010.

SAP LABS BRASIL. **Sap Labs Brasil.** Disponível em: <http://www.b2bmagazine.com.br/b2bmagazine/Portugues/detNoticia.php?codnoticia=24944>. Acessado em 21 de dezembro de 2010.

SASSEN, S. **As cidades na Economia Mundial.** São Paulo: Studio Nobel, 1998.

SENNET, Richard. **O Declínio do Homem Público.** São Paulo: Schwarcz, 1995.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação.** SC: Universidade de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10232>. Acessado em 5 de agosto de 2010.

SINDICONET. **Associações, ruas particulares e Loteamentos.** Disponível em: <http://www.sindiconet.com.br/1103/informese/dicas-uteis/condominios-horizontais/associa%E7oes-ruas-particulares-e-loteamentos>. Acessado em 15 de dezembro de 2010.

SUPER INTERESSANTE. **Bem-vindo à Ecópole.** SP, edição 248, 2007.

TRAMONTANO, M., SANTOS, D. M. **Condomínios fechados: um olhar arquitetônico.** In: revista AAI. v. 1. Porto Alegre: AAI, 2001.

TRAMONTANO, M., SANTOS, D. M. **Condomínios Horizontais Fechados - referencia para uma prática contemporânea.** Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/documentos/livraria/A%2013%20Condom%EDnios%20Horizontais%20Fechados.pdf>. Acessado em: 20 de dezembro de 2010.

THE CLUB OF ROME. **A história do clube de Roma.** Disponível em: <http://www.clubofrome.org/eng/about/4/>. Acessado em: 20 de dezembro de 2010.

VEJA. **Especial guia imobiliário.** Disponível em: http://veja.abril.com.br/vejasp/especial_guia_imobiliario/p_080.shtml. Acessado dia 30 de dezembro de 2010.

WIRED MAGAZINE. Disponível em: http://www.wired.com/wired/archive/15.05/feat_popup_sb.html. Acessado em 25 de outubro de 2010.

U.S. GREEN BUILDING CUNCIL. **Sistema de certificação.** Disponível em: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=124>. Acessado em: 10 de dezembro de 2010.

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

YOURHOME. **Design e estilo de vida para o futuro.** Disponível em: <http://www.yourhome.gov.au/technical/fs73.html>. Acessado em 31 de julho de 2012.

ANEXOS

Anexo A: Custo de construção julho de 2012



CUB/RS do mês de JUNHO/2012 - BR 12.721- Versão 2006

PROJETOS	Padrão de acabamento	Código	Custo R\$/m ²	Variação %		
				Mensal	Anual	12 meses
RESIDENCIAIS						
R - 1 (Residência Unifamiliar)	Baixo	R 1-B	950,97	0,13	2,85	3,98
	Normal	R 1-N	1.163,82	0,15	2,24	3,16
	Alto	R 1-A	1.456,99	0,12	1,77	2,00
PP (Prédio Popular)	Baixo	PP 4-B	874,46	0,21	2,46	2,80
	Normal	PP 4-N	1.118,41	0,25	2,46	3,47
R - 8 (Residência Multifamiliar)	Baixo	R 8-B	831,88	0,30	2,69	3,01
	Normal	R 8-N	968,76	0,28	2,34	2,85
	Alto	R 8-A	1.195,19	0,26	2,21	2,43
R - 16 (Residência Multifamiliar)	Normal	R 16-N	940,40	0,28	2,30	2,75
	Alto	R 16-A	1.233,16	0,33	2,32	2,62
PIS (Projeto de Interesse Social)		PIS	659,37	0,07	2,38	2,92
RPQ1 (Residência Popular)		RP1Q	945,66	0,21	1,99	2,64
COMERCIAIS						
CAL- 8 (Comercial Andar Livres)	Normal	CAL 8-N	1.140,15	0,18	2,33	2,79
	Alto	CAL 8-A	1.248,86	0,19	2,26	2,66
CSL- 8 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 8-N	961,97	0,24	2,55	3,05
	Alto	CSL 8-A	1.095,13	0,26	2,60	3,01
CSL- 16 (Comercial Salas e Lojas)	Normal	CSL 16-N	1.286,04	0,21	2,51	2,92
	Alto	CSL 16-A	1.461,04	0,24	2,56	2,89
GI (Galpão Industrial)		GI	512,80	0,02	2,28	2,60

Fonte: DEE - Sinduscon/RS

Tendo em vista a publicação da NBR 12.721/2006, os Custos Unitários Básicos por m² de construção passaram, a partir de fevereiro/2007, a ser calculados de acordo, com os novos projetos-padrão e, em consequência, de novos lotes de insumos. Essa atualização invalida, portanto, a comparação direta dos Custos Unitários obtidos a partir da NBR 12.721/2006 com aqueles obtidos com base na NBR vigente até janeiro/2007 (NBR12.721/1999).

"Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuramentos, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e serviços complementares; urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; e outros serviços (que devem ser discriminados no Anexo A - quadro III); impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador."

Indicadores Econômicos

Mês	IGP-M				INCC-M				IGP-DI (Col. 2)				INCC (Col. 35)			
	Nº índice	Variação %			Nº índice	Variação %			Nº índice	Variação %			Nº índice	Variação %		
		Mês	Ano	12 meses		Mês	Ano	12 meses		Mês	Ano	12 meses		Mês	Ano	12 meses
JUL/11	463,927	-0,12	3,03	8,36	481,768	0,59	6,15	7,78	456,258	-0,05	2,89	8,34	481,330	0,45	6,07	7,76
AGO/11	465,968	0,44	3,48	8,00	482,518	0,16	6,31	7,71	459,055	0,61	3,52	7,81	481,966	0,13	6,21	7,75
SET/11	468,975	0,65	4,15	7,46	483,199	0,14	6,46	7,64	462,509	0,75	4,30	7,45	482,658	0,14	6,37	7,68
OUT/11	471,466	0,53	4,70	6,95	484,185	0,20	6,68	7,70	464,349	0,40	4,72	6,78	483,758	0,23	6,61	7,72
NOV/11	473,808	0,50	5,22	5,95	486,610	0,50	7,21	7,84	466,331	0,43	5,17	5,56	487,221	0,72	7,39	8,09
DEZ/11	473,252	-0,12	5,10	5,10	488,298	0,35	7,58	7,58	465,586	-0,16	5,00	5,00	487,749	0,11	7,49	7,49
JAN/12	474,429	0,25	0,25	4,53	491,549	0,67	0,67	7,90	466,979	0,30	0,30	4,29	492,106	0,89	0,89	8,01
FEV/12	474,138	-0,06	0,19	3,43	493,608	0,42	1,09	7,93	467,308	0,07	0,37	3,38	493,584	0,30	1,20	8,02
MAR/12	476,166	0,43	0,62	3,23	495,433	0,37	1,46	7,85	469,910	0,56	0,93	3,32	496,079	0,51	1,71	8,10
ABR/12	480,229	0,85	1,47	3,65	499,548	0,83	2,30	7,94	474,683	1,02	1,95	3,86	499,791	0,75	2,47	7,77
MAIO/12	485,140	1,02	2,51	4,26	506,020	1,30	3,63	7,16	479,019	0,91	2,89	4,80	509,184	1,88	4,39	6,66
JUN/12	488,342	0,66	3,19	5,14	512,628	1,31	4,98	7,03								

Fonte: FGV - Fundação Getúlio Vargas

Anexo B: Custo de certificação por residência.

LEED para saber o Preço Homes - Projetos Single Família

	HABITAÇÃO UNIFAMILIAR (CUSTO POR UNIDADE)		VOLUME ÚNICA FAMÍLIA
	REGISTRO	CERTIFICADO	(10 OU MAIS UNIDADES SINGLE FAMÍLIA)
USGBC MEMBRO	\$ 150	\$ 225	CONTATO COM O LEED PARA CASAS VERDE RATER PARA INFORMAÇÕES SOBRE PREÇOS DE DESCONTO
NON-MEMBER	\$ 225	\$ 300	

Anexo C: Orçamento placas solares



Rua Guido Fecchio, 369 - Centro
CEP 06700-105 - COTIA - SP
PABX +55 11 4614 8684
www.solarex.com.br

Condições Comerciais:

Nossos painéis são desenvolvidos nos modelos EX20 (20W), EX70 (70W) e EX140 (140W).

Os preços de cada modelo é informado abaixo mas pode sofrer variação conforme quantidade:

EX20 R\$ 280,00

EX70 R\$ 700,00

EX140 R\$ 1.300,00

Cada unidade residencial, empresarial ou industrial possui características técnicas que serão analisadas no momento da instalação, podendo ocorrer variações de orçamento em função destes fatores de influência. A quantidade de painéis a serem utilizados será dimensionada com base nas informações requeridas acima, podendo sofrer alterações após análise técnica de instalação.

Prazo de entrega:

A ser definido conforme volume e condições do orçamento final.

Garantia: 02 anos contra defeitos de fabricação e 25 anos na produção de energia.

Condições de Pagamento: A vista.

Importante:

Impostos inclusos. Frete a incluir caso a entrega seja fora da Cidade de São Paulo.

* A garantia superior a 25 anos se aplica ao funcionamento das células fotovoltaicas.

Após nos enviar os dados solicitados, encaminharemos nossa proposta comercial com os valores e condições. Se desejar, dispomos de representantes em diversas regiões no Brasil com os contatos disponíveis em nosso site.

Agradecemos seu contato inicial e esperamos atender suas expectativas.

Atenciosamente,



Nilo Lorga
Diretor Industrial
+55 11 4614 8684 | 4616 3241
solarex@solarex.com.br
www.solarex.com.br



Aviso - Informações confidenciais contidas nesta proposta são exclusivas para o destinatário especificado, sendo que o encaminhamento, reprodução ou alteração dos conteúdos não será permitida sem o prévio consentimento do autor. O não cumprimento dessas orientações poderá resultar nas medidas legais cabíveis.
Energia renovável, socialmente responsável. Evite a impressão de papel desnecessária.

Anexo D: Orçamento analítico de construção Pleo

Obra: 01 - Dissertação mestrado Cliente: Carlos Szilagyi		Endereço: Cidade: Passo Fundo/			18/07/2012 Página 1 de 1
Item/Descrição	Qtde. Un	Valor Unitário Material	Valor Unitário Mão-de-Obra	Total	
1. Pavimentação					
1.1. Pavimentação da ciclovia					
.1 PAVIMENTACAO BLOCOS CONCRETO SEXTAVADOS 6,5cm	8.910,00	M2	32,51	10,84	386.248,50
Total de Pavimentação da ciclovia					386.248,50
1.1.2. Pavimentação calçada					
.1 PAVIMENTACAO BLOCOS CONCRETO SEXTAVADOS 6,5cm	9.210,60	M2	32,51	10,84	399.279,51
Total de Pavimentação calçada					399.279,51
1.2. Pavimentação de novas ruas					
.1 PAVIMENTACAO COM ASFALTO (e=6cm)	4.208,00	M2	55,15	1,10	236.700,00
Total de Pavimentação de novas ruas					236.700,00
1.2.1. Acessibilidade universal					
.1 PAVIMENTACAO BLOCOS CONCRETO SEXTAVADOS 6,5cm	127,50	M2	32,51	10,84	5.527,12
Total de Acessibilidade universal					5.527,12
TOTAL DO ORÇAMENTO					1.027.755,13

BRUSCHI ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 93.553.113/0001-03
Rua Itararé, 30 - Erechim - RS - FONE: (51)3321-3907 - email: bruschi.eng@via-rs.net

Anexo E: Consumo médio mensal de energia por aparelho

Aparelhos Elétricos	Potência média (Watts)	Dias de uso no mês (estimativa)	Tempo médio de utilização por dia	Consumo médio mensal (kWh)
Ar Condicionado 10000 BTU	1500	30	8h	360
Ar Condicionado 7500 BTU	1200	30	8h	288
Freezer	300	30	10h	90
Geladeira duplex	300	30	10h	90
Geladeira simples	150	30	10h	45
Chuveiro Elétrico Posição Inverno	5400	30	40min	106
Chuveiro Elétrico Posição Verão	3200	30	40min	63
Torneira Elétrica	2500	30	1h	75
Forno Elétrico	1500	30	1h	45
Secadora de Roupa	1300	1230	2h	31,2
Cafeteira Elétrica	450	30	1h	13,5
Lavadora de louça	1500	30	40min	30
Ventilador	100	30	8h	24
Lâmpada Incandescente	60	30	5h	9
Lâmpada Fluorescente	15	30	5h	2,25
Televisão 20"	90	30	5h	13,5
Televisão 14"	60	30	5h	9
Microondas	1300	30	20min	13
Ferro Elétrico	1000	12	1	12
Aspirador de Pó	1000	30	20min	10
Lavadora de Roupa Água Fria	450	12	2h	10,8
Bomba d'água	30	30	30min	4,5
Aparelho de Som	50	30	4h	6
Secador de Cabelos	1300	30	15min	9,75
Estufa	1000	20	2h	60

COMO CALCULAR O CONSUMO: potência (Watt) x número de dias x tempo (em horas) / 1000 = consumo por kWh

Anexo F: Sensor de movimento para iluminação

USILUZ INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
Porto Alegre - RS

Fone/FAX: (51) - 3351 1228

usiluz@usiluz.com.br
www.usiluz.com.br



CATÁLOGO TÉCNICO DO PRODUTO



FOTO ILUSTRATIVA

Cores: Somente branco.
Peso: 120 a 125 g.
Dimensões: L=57mm h=96mm P=43mm
P com articulador=88mm
Embalagem: Caixa individual com instruções de instalação.
Garantia: 1 ANO.

Código(s): SPF-501B .

Nome Coml.: Sensor de Presença Frontal Predial 2.
Descrição: Relé acionado através de um sensor infravermelho, que detecta o movimento de uma massa de ar quente. Usado para controle individual automático em iluminação.

Aplicação: Acender as luzes na presença de pessoas, iluminando ambientes. Em luminárias de parede, jardim, vitrines, entradas ou saídas, escadarias, garagem, halls.

Itens: Temporizado predeterminado em 2 min.
Regulagem: Fotocélula (com jumper interno)
Articulador para posicionamento.
Fototransistor (sensor de silício).
Fusível de proteção de 5A.

Alcance: Maior autonomia até 8m com 120 graus.

Contatos: NA = Normalmente Abertos.

Tensão de Operação: 100 a 240VCA Bivolt / 50/60 Hz.

Potência (carga máxima): Para qualquer tipo de lâmpada.
127 vca 800w e 230 vca 1.200w.

Consumo: <0,4 W em 220V.

Durabilidade: Liga/desliga - Mecânica = 10.000.000 operações.
Elétrico = 100.000 operações.

Grau de Proteção: IP-30

Material: ABS estabilizado aos raios UV.

Material Contatos: AgSnO2

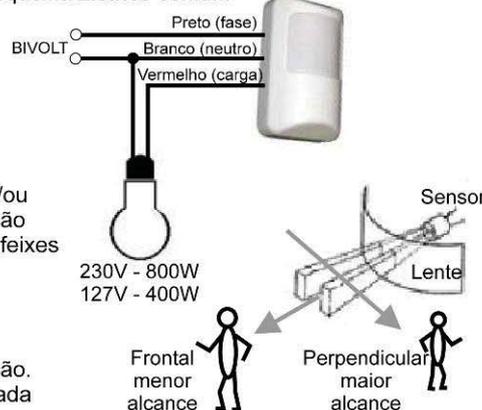
Faixa de Temperatura: -20 à +70°C.

Normas: ABNT / NEMA / ANSI

INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO:

- 1- Instalar na parede a uma altura de aproximadamente 2,00 metros do piso, com leve inclinação para baixo, aproximadamente 15°.
- 2- Para outras posições de altura, direcionar o sensor ao ponto a ser detectado, levando em consideração as zonas-feixes frontais e perpendiculares.
- 3- O Sensor Infravermelho PIR compara a temperatura quando é transposto pelo menos dois feixes (perpendicular) e/ou duas zonas (frontal), de modo que, na direção frontal a detecção tem menor alcance, e ao transpormos perpendicularmente os feixes atingimos distâncias maiores e maior alcance.
- 4- O foco da lente é angular, 120°, ou seja, a medida que a distância linear aumenta também aumenta a distância entre os feixes perpendiculares, podendo atingir cerca de 1,50m a 12 metros de distância, reduzindo assim a distância de detecção.
- 5- Para ligar a fotocélula retire o jumper. O sensor ligará a lâmpada na ausência de luz incidente

Esquema Elétrico comum



Garantia dos produtos USILUZ: Um ano.
Os produtos USILUZ estão dentro das conformidades da Portaria nº 27 de 18 de fevereiro de 2000, do INMETRO que regulamentam este tipo de material.

Anexo G: Avaliação de Gleba

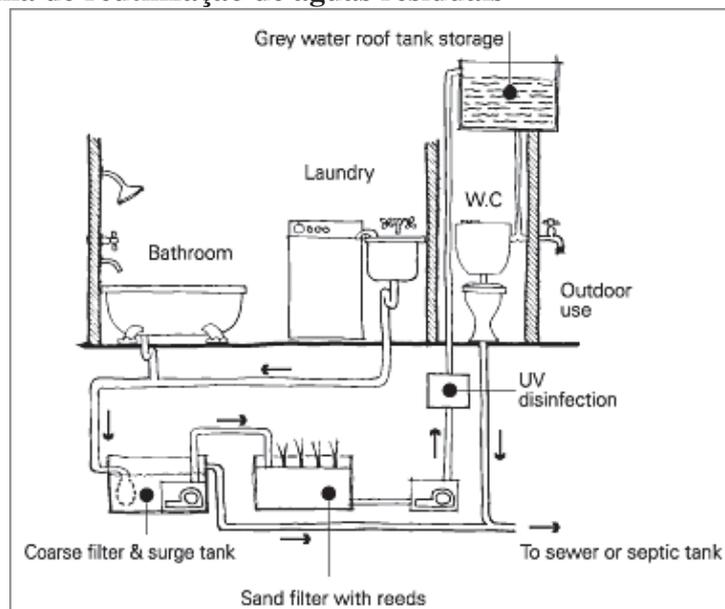
Avaliação de Glebas

MÊS E ANO	CUSTO DE URBANIZAÇÃO (R\$ POR 1000 M² DE ÁREA ÚTIL)										
	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA	TERRAPLENAGEM			REDE DE ÁGUA POTÁVEL	REDE DE ESGOTO	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS		PAVIMENTAÇÃO	REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	TOTAL
		LEVE	MÉDIO	PESADO			GALERIAS	GUIAS E SARJETAS			
Mai/11	1.434,31	947,25	2.917,00	7.841,51	4.828,58	10.406,75	4.344,73	3.961,05	12.153,53	1.766,93	50.601,65
jun	1.434,58	947,25	2.917,00	7.841,51	4.834,16	10.400,43	4.280,24	3.961,42	12.161,71	1.769,50	50.547,80
jul	1.430,92	947,25	2.917,00	7.841,51	4.795,10	10.420,43	4.311,89	3.964,48	12.202,46	1.770,10	50.601,13
ago	1.432,38	947,25	2.917,00	7.841,51	4.785,76	10.418,70	4.337,21	3.980,55	12.217,84	1.767,53	50.645,74
set	1.433,89	947,25	2.917,00	7.841,51	4.798,52	10.421,45	4.337,83	3.986,52	12.223,08	1.765,63	50.672,69
out	1.434,42	947,25	2.917,00	7.841,51	4.811,49	10.419,60	4.336,79	3.999,50	12.127,46	1.765,64	50.600,66
nov	1.437,35	947,25	2.917,00	7.841,51	4.799,44	10.426,88	4.328,43	4.000,27	12.141,40	1.765,64	50.605,17
dez	1.436,85	947,25	2.917,00	7.841,51	4.848,97	10.431,54	4.332,59	4.000,50	12.141,63	1.757,73	50.655,57
jan	1.437,21	947,25	2.917,00	7.841,51	4.855,19	10.460,63	4.309,08	4.017,76	12.194,76	1.755,16	50.735,56
fev	1.436,71	947,25	2.917,00	7.841,51	4.849,14	10.426,80	4.308,82	4.018,45	12.143,32	1.753,51	50.642,52
mar	1.436,71	947,25	2.917,00	7.841,51	4.805,00	10.444,95	4.310,17	4.022,46	12.197,47	1.758,65	50.681,17
abr	1.436,98	947,25	2.917,00	7.841,51	4.824,14	10.454,21	4.309,97	4.011,70	12.217,30	1.756,38	50.716,44
Mai/12	1.496,89	981,30	2.951,06	7.875,57	5.029,67	10.982,44	4.500,35	4.121,26	12.357,01	1.839,64	52.135,18
VARIÁÇÕES % REFERENTES AO ÚLTIMO MÊS											
mês	4,17	3,60	1,17	0,43	4,26	5,05	4,42	2,73	1,14	4,74	2,80
acumulado no ano	4,18	3,60	1,17	0,43	3,73	5,28	3,87	3,02	1,77	4,66	2,92
acumulado em 12 meses	4,36	3,60	1,17	0,43	4,16	5,53	3,58	4,04	1,67	4,11	3,03

Observação: Os custos de urbanização apresentados foram dimensionados para um módulo de mil m² de área útil (área de lotes), e foram calculados com base no trabalho "Avaliação de Glebas - Subsídios para Pré-Planos" da empresa Guilherme Martins Engenharia de Avaliações S/C Ltda. e faz parte da 3ª edição (1980) do livro "Construções. Terrenos" - Editora PINI. Os valores são atualizados mensalmente por pesquisa em São Paulo, Capital.

*No preço total devem ser expurgados os valores dos itens não utilizados na urbanização avaliada.

Anexo H: Sistema de reutilização de águas residuais



Anexo I: Sistema de reutilização de águas da chuva sistema a seco

