



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

CONJUNTOS RESIDENCIAIS SOBRE ENCOSTAS: AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DESTA TIPOLOGIA COMO SOLUÇÃO HABITACIONAL PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL, FLORIANÓPOLIS, SC.

Karine Petry de Aguiar (1); Sonia Afonso (2)

- (1) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil –
e-mail: karinepetry@grad.ufsc.br
- (2) Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil –
e-mail: soniaa@arq.ufsc.br

RESUMO

O presente estudo faz parte do Projeto Integrado de Pesquisa APA – Arquitetura e Paisagem - Avaliação da Inserção Urbana no Meio Físico, realizada pelo Grupo APEU - Arquitetura, Paisagem e Espaços Urbanos, CNPq – no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pretendeu-se nesta pesquisa identificar elementos de projeto, no âmbito da sustentabilidade, para conjuntos residenciais multifamiliares implantados sobre encostas. Ao comparar características da Arquitetura Moderna Brasileira que pudessem ser implementadas de forma a compor um projeto sustentável e indicadores internacionais de sustentabilidade, buscou-se estabelecer parâmetros de projeto para apoiar a análise de conjuntos existentes no Morro da Cruz, em Florianópolis/SC, e criar diretrizes de projeto que auxiliem na implantação de futuros conjuntos residenciais em encostas. A primeira etapa do trabalho foi voltada para o estudo de diretrizes de sustentabilidade, visando um maior domínio do assunto, para que posteriormente fosse possível elaborar um questionário que auxiliasse na avaliação dos conjuntos residenciais multifamiliares de Florianópolis. Já a segunda etapa voltou-se para a implementação desta análise de sustentabilidade no conjunto residencial multifamiliar Royal Park, localizado no bairro Carvoeira. Diante disso, conclui-se que a Arquitetura Moderna Brasileira possui elementos que contribuem para a execução de um projeto mais sustentável, que respeitam as características do sítio e possibilitam uma maior liberdade compositiva e funcional, tornando o projeto flexível e facilmente adaptável a futuras alterações. Quanto ao conjunto em análise, foi possível verificar que, apesar de insatisfatório, este é um dos que apresenta uma adequação melhor ao sítio dentre os conjuntos localizados no Morro da Cruz. Porém, mesmo possuindo um terreno com declividade inferior a 15% e uma vegetação abundante nos fundos dos lotes, apresenta características negativas no âmbito da sustentabilidade, tais como: não respeitar a legislação, especialmente o Plano Diretor, falta de valorização do pedestre, ausência de sistemas de energia renováveis, entre outros.

Palavras chaves: Urbanização de Encostas, Sustentabilidade, Arquitetura Moderna, Morro da Cruz – Florianópolis/SC, Conjunto Residencial Multifamiliar.

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960 o processo de urbanização do Brasil deu-se num ritmo mais intenso. Tal fato, aliado à ausência de políticas públicas permanentes que priorizassem a habitação popular e ao parcelamento e ocupação do solo fez com que áreas de encostas, algumas geologicamente desfavoráveis, fossem ocupadas ao acaso.

Antes da década de 1970, a ocupação das encostas de Florianópolis foi feita nas cotas mais baixas e pela população de baixa renda, pois os terrenos ainda não dispunham de infra-estrutura básica. Segundo Afonso (1991), foi apenas no fim da década de 1970 que os locais de maior altitude e declividade começaram a ser ocupados. Mesmo o Plano Diretor, aprovado na década de 1990, não conseguiu deter a ocupação de terrenos, pois muitos já estavam ocupados.

Foi a partir de então que tal processo ocorreu de forma rápida, devido à insuficiência de fiscalização, de normas específicas, de orientações, de mecanismos de controle da ocupação e pela falta de domínio técnico para construção em encostas, permitindo que ruas e lotes fossem lançados de forma aleatória. Isto gerou no Morro da Cruz, em Florianópolis, vários exemplos de ocupação em desacordo com o ideal de implantação em encosta.

A necessidade de minimização dos impactos ambientais gerados pelas edificações, a busca pela maior qualidade do ambiente construído e a difusão dos conceitos de desenvolvimento sustentável leva-nos a buscar construções com melhor desempenho ambiental e que, conseqüentemente, respeitem o meio no qual estão inseridas, ao invés de simplesmente implantarmos em encostas tipologias pré-estabelecidas para terrenos planos.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste artigo é estabelecer parâmetros de projeto no âmbito da sustentabilidade para conjuntos residenciais multifamiliares implantados em encostas, que respeitem o ambiente natural e o meio urbano, tornando-se referência para futuros projetos e qualificação dos já existentes.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho contou inicialmente com a revisão bibliográfica, no intuito de construir um referencial teórico sobre o tema deste artigo e posterior elaboração de um questionário para que fosse possível realizar avaliação de conjuntos residenciais multifamiliares sobre encostas.

As etapas da pesquisa constituíram-se de três partes:

1. Na parte I procurou-se reunir dados bibliográficos sobre conjuntos residenciais multifamiliares de Florianópolis, indicadores de sustentabilidade e também sobre autores que propunham diretrizes para análise de parâmetros sustentáveis em edificações;
2. Na parte II foi elaborado um questionário, visando avaliar um conjunto residencial multifamiliar;
3. Na parte III foi aplicado o questionário em um conjunto residencial multifamiliar de Florianópolis, o edifício Royal Park, e após isso foi avaliado o nível de sustentabilidade de tal edificação.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Indicadores de Sustentabilidade

É crescente a preocupação com os impactos ambientais gerados pelas edificações, tanto durante as fases de planejamento, projeto, construção, quanto durante a operação. Tal fato fica evidenciado quando percebemos o enorme número existente de selos internacionais criados desde 1990, com o surgimento no Reino Unido do primeiro sistema de avaliação, o BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (VILHENA, 2007).

Os sistemas de avaliação de sustentabilidade avaliam e certificam o grau de sustentabilidade das edificações através de indicadores, que são critérios específicos de cada selo, que variam conforme a instituição que os desenvolve.

4.1.1 LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

LEED é um sistema de classificação de edificações, desenvolvido pela organização *United States Green Building Council* (USGBC), uma organização não governamental reconhecida

internacionalmente. A classificação é feita a partir de critérios de sustentabilidade ambiental em diferentes categorias: LEED-EB (*Existing Buildings*); LEED-CI (*Comercial Interior*); LEED-CS (*Core & Shell*); LEED-H (*Homes*); LEED – NC (*New Construction*); LEED-ND (*Neighborhood Development*); e LEED-Schools (*Schools*).

Os indicadores do Leed são divididos em pré-requisitos obrigatórios e um sistema de pontuação cumulativa que permite às edificações obter diferentes classificações: Prata, Ouro ou Platina.

O processo de certificação é dividido em três etapas: registro da edificação no USGBC, pré-certificação, concedida com base no desempenho dos itens previstos em projeto e a certificação real, que ocorre somente após a conclusão da obra, quando todos os sistemas são rigorosamente auditados, para verificar se os pré-requisitos e a pontuação obtida em projeto foram de fato cumpridos. Após essa etapa, a edificação certificada terá o direito de usar o selo Leed pelo período de dois anos. Ao final desse prazo, para conservar a certificação o edifício deve ser reavaliado periodicamente em termos de operação sustentável dos sistemas.

4.1.2 Modelo proposto por Silva (2003)

Vanessa Gomes da Silva é arquiteta, doutora em Engenharia Civil e escreveu diversos artigos sobre a sustentabilidade em edificações, defendendo a idéia de que não é possível simplesmente “copiar ou aplicar um método estrangeiro no Brasil, com base no sucesso que tal método tenha obtido no seu país de origem” (SILVA, 2001). Tendo em vista, que alguns aspectos perdem finalidade e outros nem sempre considerados pelos métodos internacionais são importantes no nosso contexto e devem ser incluídos na avaliação brasileira.

Mas foi em 2003 que Vanessa consolidou-se como referência em diretrizes de sustentabilidade brasileira ao propor na sua tese de doutorado¹ um modelo para avaliação de sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros, divididos em cinco critérios diferentes: gestão de processo; desempenho ambiental; desempenho social; desempenho econômico; e comprometimento e proatividade.

4.1.3 Modelo Proposto por Triana (2005)

María Andréa Triana Montes estabeleceu, em 2005, na sua dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo² diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis.

Com base na Agenda 21, ISO14000, sistemas de avaliação ambiental de edificações, como LEED, GB Tool e em entrevistas realizadas com profissionais de arquitetura que tiveram o componente de sustentabilidade presente nos seus projetos, MONTES propôs cinco categorias de diretrizes para Florianópolis: Categoria A: Escolha de um entorno sustentável; Categoria B: Uso racional dos recursos naturais; Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação; Categoria D: Características do projeto e Categoria E: Aspectos socioeconômicos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Conjunto Residencial Royal Park

O Conjunto Residencial Royal Park (fig. 1) está situado em Florianópolis no bairro Carvoeira, sobre o Maciço do Morro da Cruz e locado em um terreno que vence um desnível de 14 metros, isto ao considerar apenas a extensão da área construída, com uma declividade inferior a 15% e uma área original de 11.339,80 metros quadrados, sendo aproximadamente 251 metros de comprimento por 45 metros de largura. Uma faixa de 12 metros ao fundo do terreno foi ocupado irregularmente pela comunidade da Serrinha (fig. 2), fazendo com que a dimensão atual do terreno seja de 504 metros quadrados a menos do que metragem original (fig. 3).



Figura 1 - Edifício Royal Park.

¹ SILVA, Vanessa Gomes da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.

² MONTES, María Andrea Triana. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis.** Dissertação de Mestrado. UFSC, 2005.



Figura 2 – Comunidade da Serrinha ao fundo do conjunto residencial.



Figura 3 – Foto aérea de 2007 do Edifício Royal Park e entorno.
Fonte:Foto do Geoprocessamento Corporativo – PMF



O Royal Park é composto por quatro blocos, cada um com 34 apartamentos, todos implantados paralelamente às curvas de nível, que segundo Moretti (1986) é a posição mais adequada para implantação em encostas, já que evita obras de cortes e terraplanagens, os quais agravam as condições de estabilidade do terreno.

5.1.1 Categoria A: Escolha de um entorno sustentável

1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade

O local mais adequado à implantação de um conjunto residencial multifamiliar em encosta é aquele que está de acordo com a legislação, supondo que esta atenda aos critérios de sustentabilidade. Desta legislação destacamos o plano diretor local e as leis federais, como a Lei 6.766/79, que estabelece diretrizes sobre o parcelamento do solo e proíbe a ocupação em terrenos com declividade igual ou superior a 30%; leis municipais, como a Lei 2.193/85, existente em Florianópolis, que limita a ocupação do Morro da Cruz até a cota de 100 metros; e leis ambientais, como a Lei 4771/65.

Além da legislação, deve-se observar as condições geomorfológicas e geológicas do local, buscando preservar a estrutura morfológica da encosta, evitando a retirada da cobertura vegetal existente, tendo em vista o papel fundamental da vegetação como estabilizador de fenômenos erosivos. Por este mesmo motivo, ao construir, deve-se buscar a maximização de superfícies permeáveis, devendo a arquitetura adaptar-se aos elementos naturais, como a própria vegetação e a topografia do terreno.

A partir destes critérios, foi possível verificar que segundo o Plano Diretor de Florianópolis³ (fig. 4), o terreno do Condomínio Royal Park está localizado parcialmente numa Área de Preservação com Uso Limitado (APL) e outra parte na Área Residencial Predominante-2 (ARP-2), que permite a implantação de condomínios residenciais multifamiliares.

Segundo as especificidades da categoria ARP-2, verificamos que o número de pavimentos dos edifícios, quatro pavimentos ao total, está em desacordo com as limitações apresentadas no plano, onde estabelece como dois pavimentos o número máximo. Bem como o índice de aproveitamento, que segundo dados que constam no quadro de áreas da planta baixa do edifício é equivalente a 0,94, superior ao 0,7 estabelecido para ARP-2.

No que diz respeito à lei Lehmann (6.766/79) percebe-se pela figura 5, que a área edificada possui declividade inferior a 30%, desta forma além de estar em concordância com tal lei, também respeita o Código Florestal, o que, juntamente com a presença da vegetação, assegura à estabilidade do solo.

Porém a estabilidade do terreno depende ainda do tipo de solo encontrado na área, que neste caso é o colúvio, tipo de solo formado a partir do depósito de materiais. O colúvio é impróprio à ocupação devido à facilidade de ruptura do conjunto e pelo escorregamento devido ao acúmulo de águas. Assim, recomenda-se evitar cortes e para uma maior segurança, devem-se fazer obras de contenção.

³ Plano Diretor de Florianópolis, Lei N° 5055/97, foi elaborado pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) e obteve sua aprovação em janeiro de 1997. Este Plano estabelece diretrizes quanto ao uso e ocupação do solo urbano

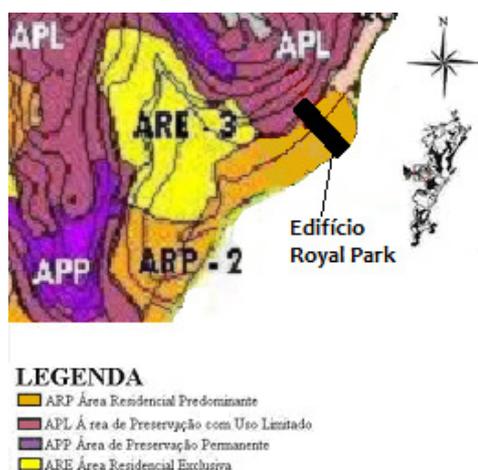


Figura 4 – Mapa de Zoneamento.
Fonte: MINKU & AFONSO, 2006.

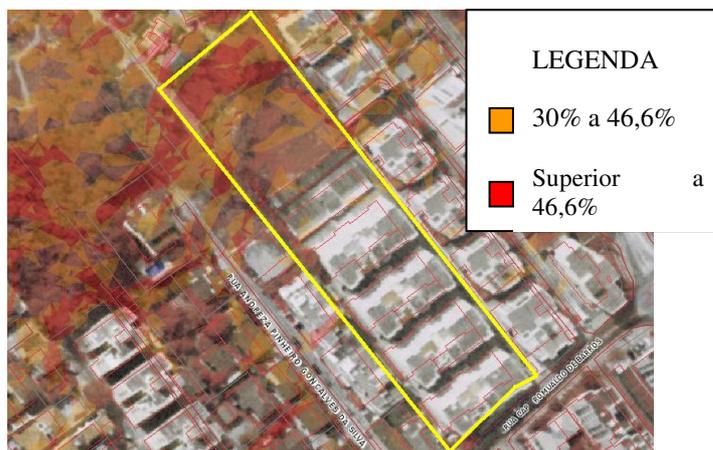


Figura 5 – Mapa de Declividade.
Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – PMF

Medidas, como as citadas acima, que assegurariam uma maior estabilidade do terreno não foram tomadas ao construir o conjunto Royal Park. Mesmo fazendo uso de pilotis, característica marcante da arquitetura modernista, não foi evitada a realização de diversos cortes e terraplanagens (fig. 6).

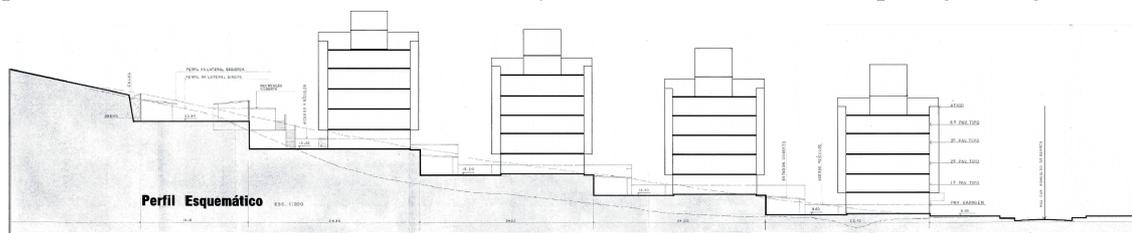


Figura 6 – Perfil Esquemático do terreno.
Fonte: SUSP

2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação)

Deve-se fazer uso de uma menor taxa de ocupação do que a atribuída no plano diretor e garantir uma maior permeabilidade do terreno, proporcionando um maior número de áreas livres à população.

Porém uma menor taxa de ocupação só é justificada, se forem destinadas a estas áreas livres criadas, o seu real propósito, sem deixar que elas sejam cobertas por pavimentação impermeável.

Uma taxa de 35% de ocupação, como a observada no ARP-2 já seria um número satisfatório se na prática fosse realmente cumprida e se a área restante fosse mantida permeável, sendo ideal para encostas uma ocupação de 10% do terreno como estabelecida na APL.

3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto

Uma maneira de incentivar o uso de transporte alternativo é priorizar à implantação de projetos em locais que estejam mais próximos ao transporte público. Segundo LEED, o ideal seria o conjunto estar até 400 metros de duas ou mais linhas de transporte urbano.

No caso do Royal Park, observamos a presença, a menos de 10 metros da entrada principal do edifício, de três linhas de ônibus regulares, o que permite a população um rápido acesso a toda cidade através do transporte coletivo.

Além disso, o incentivo ao uso de bicicletas é outro fator importante no que diz respeito a alternativas de transporte não poluentes. Foi observada a presença de quatro bicicletários cobertos no conjunto, um por bloco, de 24 metros quadrados cada, o que atende perfeitamente a todos os moradores do condomínio.

A questão negativa do projeto está relacionada à falta de priorização do pedestre. O predomínio de espaços para os veículos, característica comum a grande maioria dos conjuntos residências de Florianópolis, reduziu drasticamente as áreas permeáveis do terreno e limitou a circulação dos pedestres a uma faixa estreita do terreno.

Outro ponto importante é a preferência para a execução de projetos em locais que já possuam infraestrutura. Neste sentido a Carvoeira, bairro onde se localiza o conjunto, apresenta um

diversificado comércio vicinal, sendo comum a presença de mais de um mercado e padaria, bem como prestação de serviços em geral, o que permite aos moradores locomoverem-se apenas à pé.

4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto

Além da vegetação ter papel fundamental como estabilizador de fenômenos erosivos, esta pode ser utilizada como estratégia para reduzir o efeito de aquecimento dentro das zonas urbanizadas, conhecidas como ilhas de calor.

Com isso, a utilização de plantas nativas e/ou bem adaptadas ao clima local devem proporcionar sombra em locais descobertos, como estacionamentos, caminhos e praças, ou deve-se optar pela utilização de pavimentação de grade aberta.

Ao locar todos as 131 vagas de estacionamentos do projeto no subsolo ou protegidos por sombra, fazer uso de árvores frutíferas, como romãzeiras, limoeiros, maracujazeiros, bananeiras, o conjunto Royal Park destaca-se positivamente entre os conjuntos residências da região.

5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto

Os aspectos sociais devem ser almeçados no projeto, considerando a relação do lugar, a compatibilidade do desenho urbano com os valores culturais locais e hereditários.

Um edifício ao ser projetado deve buscar uma relação com a paisagem urbana existente em termos de número de pavimentos, relação de escala, relação de cheios e vazios, cores e materiais usados. Além disso, o projeto deve promover usos mistos e oferecer espaços verdes público, que possam ser usufruídos não só pelos moradores, como também pela comunidade onde está instalado.

O que vemos no Royal Park é algo consolidado em Florianópolis, onde até mesmo a pequena faixa de espaço verde promovido pelo condomínio, localizada a frente deste, é cercada de modo a evitar que as pessoas usufruam dela.

O mesmo ocorre com a grande área verde localizada aos fundos do último bloco, onde só o zelador tem a permissão de entrar.

5.1.2 Categoria B: Uso racional dos recursos naturais

1. Incentivar o uso racional da água através do projeto

De acordo com a divisão do Município de Florianópolis proposta pelo Fórum da Agenda 21 Local, a área de estudo da pesquisa (porção leste do Morro da Cruz) apresenta problemas de poluição das águas; de coleta de lixo ineficiente; da ocupação irregular acima da cota 100, em declividades superiores a 30 por cento, com ruas com declividades superiores a 15 por cento e nas margens dos cursos de água; de enchente, causada por erosão, retirada da cobertura vegetal, impermeabilização do solo, lixo, entulho e drenagem obsoleta; e do elevado índice de uso de energia.

No que se refere ao conjunto analisado, para contribuir na solução de alguns destes problemas, seria necessário que, inicialmente, fosse reformulado o projeto da edificação, com o intuito de promover a cada apartamento um hidrômetro individual. É necessário, ainda, que o conjunto estabeleça mecanismos que proporcionem um uso racional da água, por reciclagem de água, reaproveitamento de águas servidas e das águas das chuvas e/ou tratamento da água usada, e medidas que limitassem o uso de água potável na irrigação do terreno e lavagem de carros, buscando reduzir o consumo de água potável em cada apartamento e na edificação em geral.

O condomínio poderia ainda promover uma maior permeabilização do terreno, fazendo a troca de pisos impermeáveis para pavimentação do tipo “piso grama”, por exemplo.

Além disto, a implantação de um sistema ecológico de tratamento de esgoto, além de ser uma alternativa para a inexistência de coleta de esgoto da região, poderá ser utilizada na irrigação do terreno, promovendo uma econômica substancial no consumo de água.

2. Promoção da eficiência energética na edificação (uso racional da energia)

O projeto em estudo não prevê nenhum tipo de promoção da eficiência energética na edificação, ficando ao cargo de cada morador preocupar-se em utilizar aparelhos e lâmpadas mais eficientes na sua residência.

Dos oito apartamentos que constituem um pavimento tipo, quatro possuem a iluminação do banheiro proveniente de um poço de luz, o que não garante eficazmente a maximização da iluminação natural e exige um gasto desnecessário com iluminação.

3. Uso de fontes renováveis de energia

A utilização de fontes renováveis de energia como forma alternativa é reconhecida por todos os modelos de avaliação de sustentabilidade estudados, como meio para obter-se uma edificação mais sustentável.

O que se vê no condomínio Royal Park é uma falta de preocupação com esta diretriz, não havendo nenhum tipo de emprego de sistemas de energia renováveis, seja pelo uso de coletores solares, comuns em Florianópolis

4. Evitar emissões atmosféricas vindas de equipamentos instalados no edifício que afetem a camada de ozônio

No conjunto há apenas a casa de máquinas dos elevadores e esta não é munida com nenhum equipamento que afete a camada ozônio, já que desde 1999 é proibida a fabricação em escala mundial de qualquer equipamento deste tipo, o que garante a adequação do Royal Park a este parâmetro.

5. Quando da reutilização das edificações, encorajar o uso planejado de estruturas existentes no local como parte do novo projeto

Como não havia nenhuma edificação instalada no terreno, anteriormente à construção, este critério não se aplica.

6. Escolha e uso de materiais para o projeto com base em critérios sustentáveis

Para especificar materiais com base em critérios mais sustentáveis não se deve buscar materiais que contenham um alto valor energético, como alumínio, cola sintética, cobre, plásticos em geral, PVC, pintura acrílica, zinco, ferro galvanizado e aço polido e deve-se incentivar uso de elementos pré-fabricados.

Além disto, deve-se escolher materiais locais ou regionais, produzidos, segundo o LEED, num raio de até 800Km quando transportados de caminhão, dando preferência a reutilizados e reciclados e por último os rapidamente renováveis.

As especificações do projeto do Royal Park contam com revestimentos em mármore e cerâmica, lajotas de cimento, acessos em cimento desempenado, pintura em PVA e esquadrias em alumínio e vidro.

7. Promoção da reciclagem e recuperação de resíduos dentro da edificação

Seria ideal que durante a construção do edifício fosse possível reduzindo os desperdícios de materiais e do volume de resíduos gerados, o que poderia ser facilmente alcançando através de um maior detalhamento dos projetos.

Como ocorre no Royal Park, os projetos dos conjuntos residenciais multifamiliares devem prever um local em tamanho adequado, no caso do conjunto com 1,41m², para armazenamento e separação de lixo orgânico diferente do reciclável, organizado em papel, vidro, plástico, metais e separação de lixos contaminadores da natureza (lâmpadas, baterias de celular, pilhas, tinta), colocando depósitos de lixo em cada andar.

O conjunto apresenta ainda um depósito central de fácil acesso, localizado na entrada no condomínio, com uma área de 3,02m².

Como sugestão para melhor promoção de reciclagem dos resíduos gerados, os moradores poderiam utilizar o lixo orgânico produzido para produção de compostos orgânicos, ao invés de simplesmente o descartarem.

5.1.3 Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação

1. Manter o ar interno da edificação livre de poluentes

Duas medidas que poderiam ser tomadas para a manutenção do ar interno da edificação livre de poluentes, são a implementação de uma área exclusiva para fumantes ligada ao exterior e sem recirculação de ar para as outras áreas da edificação e a colocação das áreas com fontes poluidoras, como a casa de máquinas e bombas, distantes das áreas principais de ocupação.

2. Desenhar a edificação para atingir níveis de conforto térmico aceitável de acordo ao estabelecidos pelas zonas climáticas

É necessário que uma edificação em Florianópolis apresente uma orientação solar adequada, de forma a captar o máximo de luz no inverno e o mínimo necessário no verão, através de proteções para sombreamento durante o verão, como as venezianas de alumínio que são encontradas em algumas aberturas do conjunto Royal Park e uso de vidro duplo para evitar a perda de calor no inverno.

Além das venezianas, não foi observada alguma preocupação com o conforto térmico, não sendo encontrados brises, fachadas duplas, pergolados, elementos da própria geometria da edificação que pudessem gerar algum conforto ou até mesmo coberturas com maior isolamento térmico.

3. Promoção de ventilação natural da edificação

Deve-se buscar maximizar a eficiência da ventilação natural e garantir um nível aceitável de qualidade de ar e conforto térmico em locais naturalmente ventilados, seja através da ventilação cruzada, efeito chaminé ou outro tipo de sistema, sendo no mínimo 75% dos espaços ventilados em mínimo de 95% das horas de ocupação.

No caso em estudo, percebemos que a ventilação do banheiro e cozinha, na maioria dos apartamentos não possuem circuitos individuais de ventilação, enquanto metade deles faz uso de um poço de luz, que dá acesso ao hall de elevadores, para ventilação do banheiro, não possuindo assim um nível aceitável de qualidade de ar.

4. Maximizar a iluminação natural dentro da edificação

Para uma boa qualidade de ambiente, no que tange a questão lumínica, é necessário um mínimo de 90% de todos os espaços regularmente ocupados terem acesso visual ao exterior.

Para garantir isto, é necessário que o recuo mínimo entre edificações de até dois pavimentos seja de 3 metros. No Royal Park observa-se uma média de 10 metros de afastamento entre os blocos, o que permite uma considerável iluminação, porém muito próxima do limite, já que os blocos deste conjunto apresentam quatro pavimentos.

Além disto, o edifício construído deve-se preocupar em não impedir o acesso à luz solar das propriedades do seu entorno, como o que acontece em algumas horas do dia devido ao pouco afastamento entre o conjunto em estudo e o seu lote.

No que diz respeito à iluminação artificial, o conjunto deve instalar sensores de presença integrados ao sistema de iluminação e utilizar lâmpadas mais econômicas (florescentes comuns ou compactas) nas áreas comuns.

5. Proporcionar um bom desempenho na edificação relativo ao ruído e à acústica

No anseio por um bom desempenho acústico na edificação, devemos nos preocupar em utilizar paredes e pisos de materiais que sejam isolantes acústicos, em manter um zoneamento diferenciado de locais gerados de ruído.

Vemos que no Royal Park, as aberturas com vidros simples permitem a proliferação do ruído para dentro do apartamento, principalmente daqueles localizados em frente à rua Capitão Romualdo de Barros. É necessário a implementação de aberturas com vidro duplo para solucionar tal questão.

5.1.4 Categoria D: Características do projeto

1. Prever flexibilidades e adaptabilidade do projeto para adaptação a novos usos e sistemas técnicos

É possível alcançar a flexibilidade e adaptabilidade de edificações, metas almejadas por projetistas que se preocupam em prever mudanças futuras, por meio da aplicação de dois, dos cinco pontos da arquitetura moderna, elaborados por Le Corbusier: fachada livre da estrutura - independência entre a estrutura e a vedação; e planta livre da estrutura.

Através destes dois pontos, a concepção dos espaços internos estaria desvinculada da estrutura, possibilitando uma maior liberdade compositiva e funcional. O uso de sistemas viga-pilar em grelhas ortogonais geraria a flexibilidade necessária para a melhor definição espacial interna possível.

2. Processo de desempenho multidisciplinar e integrado

Através de um relatório de avaliação de impacto ambiental, que anteceda o projeto, é possível definir estratégias para elaboração de um projeto que seja realmente adequado para o local onde é proposto.

Um relatório deste tipo é de suma importância, tendo em vista que movimentações excessivas do terreno, problemas geotécnicos acarretados por elas, uso deliberado de energia elétrica na busca de conforto térmico, entre outros fatores, poderiam ser evitados.

3. Promover, através do projeto, maior manutenção das qualidades internas e externas da edificação sem necessidade de usos mecânicos, e fornecer um alto controle aos ocupantes do edifício sobre os sistemas técnicos.

Para se obter um maior controle interno e externo da edificação é necessário, inicialmente, que todos os ocupantes do edifício possuam o conhecimento sobre as instalações deste. Portanto, é necessário que primordialmente estes possuam os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico da edificação, a fim de que possam realizar qualquer tipo de manutenção e controle neste, sem causar nenhum dano ou problema.

Porém o que se observa, é que bem como os moradores do Royal Park, a grande maioria dos condôminos de outros edifícios multifamiliares não possui as plantas destes e nem reconhece a importância de tê-las. O conhecimento das especificações técnicas presentes nestas documentações fica retido nas construtoras que o executaram e na prefeitura da cidade.

5.1.5 Categoria E: Aspectos socioeconômicos

1. Considerar aspectos sociais para a tomada de decisão do projeto

Para garantir uma qualidade espacial no desenho, os projetos arquitetônicos deveriam utilizar critérios de desenho universal, como os estabelecidos pela Norma Brasileira 9050 de 2004.

Além disto, medidas como o acesso à luz solar direta, sejam por aberturas, sacadas, varandas ou terraços, e a promoção da privacidade visual das unidades residenciais, fariam com que a qualidade de projeto fosse muito maior do que a observada nos conjuntos residenciais multifamiliares.

2. Considerar aspectos econômicos com critérios sustentáveis para a tomada de decisão do projeto

Aspectos socioeconômicos, como a utilização de materiais e mão de obras locais e a análise da vida útil da edificação antes da incorporação de certos materiais e tecnologias, minimizariam custos de construção, manutenção e operação da edificação.

Infelizmente, não foi possível obter a informação de quais critérios foram utilizados para tomada de decisão do projeto do conjunto em análise, mas acreditamos que por este tema se tratar de algo relativamente recente, tais aspectos não foram considerados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente esta pesquisa voltou-se para a coleta de material referente a sistemas de avaliação de sustentabilidade em edificações e devido ao uso de diferentes nomenclaturas em cada sistema de certificação e da variedade destes – já que os países onde estas certificações são desenvolvidas são naturalmente diferentes e possuem variação de práticas construtivas e de projeto, clima e receptividade dos mercados à introdução de novos métodos - teve-se que estudá-los demoradamente, de forma a conseguir estabelecer qual dos sistemas existentes seria o mais apropriado para a realidade dos conjuntos residenciais multifamiliares de Florianópolis.

Constatou-se então, que dentre os sistemas de avaliação existentes até o presente momento, o que melhor se adequaria para utilização na avaliação de conjuntos residenciais multifamiliares de Florianópolis seria o estabelecido por María Andréa Triana Montes (2005), já que as diretrizes propostas em sua dissertação foram desenvolvidas especialmente para conjuntos residenciais multifamiliares, o que só havia sido realizado anteriormente pelo Leed *Neighborhood Development*. Além disso, um fator de suma importância na hora da escolha, foi a questão das diretrizes terem sido propostas para Florianópolis, local de estudo da nossa pesquisa, o que nos permitiu ter uma avaliação mais condizente com a situação em que se encontram os conjuntos aqui localizados.

O Royal Park, conjunto selecionado para ser analisado no âmbito da sustentabilidade, mostrou-se na “Categoria A: escolha de um entorno sustentável”, irregular quanto ao Plano Diretor, já que desrespeita o número de pavimentos limite e o índice de aproveitamento. Além não haver a priorização do pedestre e não promover uma qualidade urbana através do projeto.

No entanto, possui a vantagem do terreno ter uma declividade inferior a máxima permitida, de 30% e estar localizado em uma área que possui infra-estrutura considerável e acesso fácil ao transporte coletivo público.

Já na “Categoria B: uso racional dos recursos naturais”, o conjunto mostrou-se incompatível com a tendência de racionalizar os recursos naturais, não possuindo nenhuma política de promoção do uso alternativo de fontes de energia, de incentivo ao uso racional de água e da utilização de materiais com base em critérios mais sustentáveis.

Na “Categoria C: manutenção da qualidade ambiental interna da edificação”, foram observados aspectos que proporcionassem conforto ambiental térmico, lumínico e acústico, onde o conjunto mostrou-se de maneira geral, em acordo com tais critérios.

Na “Categoria D: características do projeto”, foi possível verificar que elementos de Arquitetura Moderna Brasileira, como planta livre e fachada livre da estrutura, promoveriam uma maior adaptabilidade e flexibilidade da edificação para mudanças futuras. Além disso, medidas simples como o conhecimento das especificações técnicas da edificação, através da entrega das plantas do conjunto a todos moradores, promoveriam uma melhora no comportamento da edificação para este quesito.

Quanto a “Categoria E: aspectos socioeconômicos”, o Royal Park não apresenta critérios específicos que pudessem dar subsídios para uma avaliação consistente. Isto ocorre, devido ao fato de a construção datar de 1988 e políticas como a promoção da acessibilidade e a consideração de aspectos econômicos para a tomada de decisão do projeto serem relativamente recentes nas construções brasileiras.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC.** Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. São Paulo: FAUUSP, 1991. Pps 376

FUNDAÇÃO VANZOLIN; CERTIVÉA. **Referencial Técnico de Certificação: Edifícios do Setor de Serviços – Processo AQUA, Escritórios e Edifícios escolares.** Versão 15/10/2007.

LINÉCIO, Vivian; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no morro da cruz, Florianópolis – SC.** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2005.

MACEDO, Eduardo Soares de. **Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência Profissional, formação acadêmica e subjetividade.** Tese de Doutorado elaborada junto ao Curso de Pós-Graduação em Geociências Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, 2001.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Loteamentos: manual de recomendações para elaboração de projeto.** São Paulo, IPT, 1986. 180 pp. Ilust.

MINKU, Pricila Mei; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no morro da cruz, Florianópolis – SC.** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2006.

SILVA, Vanessa Gomes da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003.

TRIANA MONTES, María Andrea. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFSC: Florianópolis, 2005.

U.S. Green Building Council (USGBC). **LEED for Existing Buildings: Operations e Maintenance.** 2008.

VILHENA, Juliana M. **Diretrizes para a Sustentabilidade das Edificações.** Gestão & Tecnologia de Projetos. Vol.2, nº2, Maio 2007.