

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E
TECNOLÓGICO/CNPq/ IC

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

PROJETO: APA – Arquitetura e Paisagem – Avaliação da Inserção
Urbana no Meio Físico. CNPq

SUBPROJETO: Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da
utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável,
Florianópolis, SC.

Bolsista: Karine Petry de Aguiar

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sonia Afonso

Florianópolis, 29 de agosto de 2008.

SUMÁRIO

1. RESUMO	3
2. INTRODUÇÃO	4
2.1. Problema.....	4
2.2. Justificativa.....	5
2.3. Objetivos.....	5
2.3.1. Objetivos Gerais.....	5
2.3.2. Objetivos Específicos.....	6
2.4. Revisão Bibliográfica.....	6
2.4.1. Metodologia científica.....	7
2.4.2. Indicadores de Sustentabilidade.....	8
2.4.2.1 LEED.....	9
2.4.2.2 AQUA.....	10
2.4.2.3 Modelo proposto por Silva (2003).....	11
2.4.2.4 Modelo proposto por Triana (2005).....	17
2.5. Materiais e Métodos.....	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
3.1 Conjunto Residencial Royal Park.....	22
3.1.1 Categoria A: Escolha de um entorno sustentável.....	23
3.1.2 Categoria B: Uso racional dos recursos naturais.....	29
3.1.3 Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação.....	33
3.1.4 Categoria D: Características do Projeto.....	35
3.1.5 Categoria E: Aspectos Socioeconômicos.....	36
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	40
6. APÊNDICES	43
7. ANEXOS	50

1. 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.

2. INTRODUÇÃO

Num projeto além dos conceitos em que se baseia a arquitetura: estrutura, função e forma/estética, o arquiteto deve incorporar o conceito de sustentabilidade enfocada em nível ambiental, social e econômico, para que surjam projetos mais adaptados à realidade atual.

O Morro da Cruz, em Florianópolis, apresenta vários exemplos de ocupação sobre a encosta, no entanto muitas delas não estão de acordo com o ideal de implantação. Com base nisto o Projeto APA – Arquitetura e Paisagem tem o propósito de analisar a inserção de diferentes alternativas de arquitetura e urbanismo no meio físico.

A presente pesquisa volta-se para a análise de sustentabilidade de um conjunto residencial multifamiliar localizado em encosta com base em critérios que vão desde a escolha de um entorno sustentável até aspectos socioeconômicos. Tal análise busca identificar tipologias arquitetônicas que possibilite uma ocupação da encosta com a mínima ou nenhuma interferência ao ambiente natural.

2.1 Problema

A partir da década de 1960 o processo de urbanização do Brasil deu-se num ritmo mais intenso, acarretando hoje uma população urbana superior a 70% (MACEDO, 2001). 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, gerando a problemática atual.

2.2 Justificativa

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 implantarmos em encostas tipologias pré-estabelecidas para terrenos planos.

Assim, ao tomarmos partido das características do terreno, teríamos arruamentos planejados adequadamente e deixaríamos de realizar movimentações de terra com cortes e aterros, que causam a instabilidade do terreno. Deste modo, verificaríamos que “a urbanização não é um fato negativo, desde que para urbanizar um território e construir artefatos urbanos o meio físico seja preservado” (AFONSO, 1999. Pág. 57).

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo Geral

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;

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar diretrizes para avaliação da sustentabilidade dos conjuntos residenciais multifamiliares, procurando adaptá-las à realidade dos conjuntos de Florianópolis;
2. Selecionar referências de conjuntos residenciais multifamiliares implantados adequadamente em encostas focando a sustentabilidade juntamente com a tipologia empregada;
3. Avaliar as potencialidades e limitações dos diferentes sistemas construtivos e tipologias arquitetônicas para implantação em encostas com ênfase na sustentabilidade;
4. Identificar elementos da Arquitetura Moderna que estejam presentes na configuração dos conjuntos;
5. Identificar os conjuntos de Florianópolis que possam ser exemplos de tipologias sustentáveis em encosta;
6. Analisar as relações entre morfologia da cidade e tipologia do edifício;
7. Catalogar as diversas soluções de sustentabilidade e de implantação para conjuntos residenciais multifamiliares situados em encostas visando estabelecer parâmetros para futuros projetos e qualificação dos já existentes.

2.4 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica tem o propósito de dar subsídios para a elaboração da pesquisa e ajudar a detectar exemplos significativos de conjuntos residenciais multifamiliares. Pelo fato de não possuímos informações suficientes a respeito da arquitetura sustentável em geral e particularmente sobre encostas, tornou-se fundamental o estudo mais específico dos temas.

2.4.1 Metodologia científica

O método científico aqui estudado tem como base o livro “A arte da Pesquisa” de Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb e Joseph M. Williams (2005), tendo como estrutura metodológica as três etapas que seguem:

1. Tópico
2. Perguntas
3. Fundamento Lógico

Desta forma, uma pesquisa conseguirá alcançar a essência da sua existência, pois segundo os autores (p. 07) “pesquisar é simplesmente reunir informações necessárias para encontrar resposta para uma pergunta e assim chegar à solução de um problema”.

Abaixo segue um roteiro para a elaboração de pesquisa segundo este método científico.

2.4.1.1 A pergunta inicial

O primeiro passo após a definição do tópico/assunto que será abordado numa pesquisa é formular perguntas com o intuito de compreender a razão pelo qual estará investigando o tema proposto. Segundo Booth et al. (2005, p. 51) “as perguntas são cruciais, porque o ponto de partida de uma boa pesquisa é sempre o que você não sabe ou entende, mas sente que deve conhecer ou entender”.

No entanto este é apenas o ponto de partida, pois ao longo de toda a investigação, as perguntas serão gradativamente mais complexas, possuindo papel decisivo na qualidade do assunto abordado.

2.4.1.2 Fundamento Lógico

É a partir do fundamento lógico que se consegue focalizar na importância do projeto e na utilidade de aprender o que não se sabe, de forma que a pesquisa não interesse só ao investigador, mas também aos seus leitores.

O fundamento lógico é dividido em quatro partes:

1. *A Afirmação*, que expressa aquilo em que os leitores acreditam, devendo ser independente e contestável.

2. *As Evidências ou Justificativas* são as razões pelas quais eles devem acreditar na afirmação. Para que uma afirmação se sustente é preciso que a evidência seja confiável e pertinente.

3. *O Fundamento* de um argumento é a base da convicção e argumentação do investigador, pois estabelece de que modo uma certa evidência consolida uma determinada afirmação. O fundamento pode exprimir uma relação de causa e efeito ou até mesmo a relação de muitas circunstâncias que permitam afirmar uma generalização.

4. *As Ressalvas* fazem o investigador parecer um autor cauteloso, já que limitam a certeza das conclusões, estipulam as condições que qualificam as evidências ou limitam a aplicação do fundamento e, por fim, lidam com as possíveis objeções dos leitores.

2.4.2 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 (fig. 1 e tabela 1) criados desde 1990, com o surgimento no Reino Unido do primeiro sistema de avaliação, o BREEAM - *Building Research Establishmnet Environmental Assessment Method*.

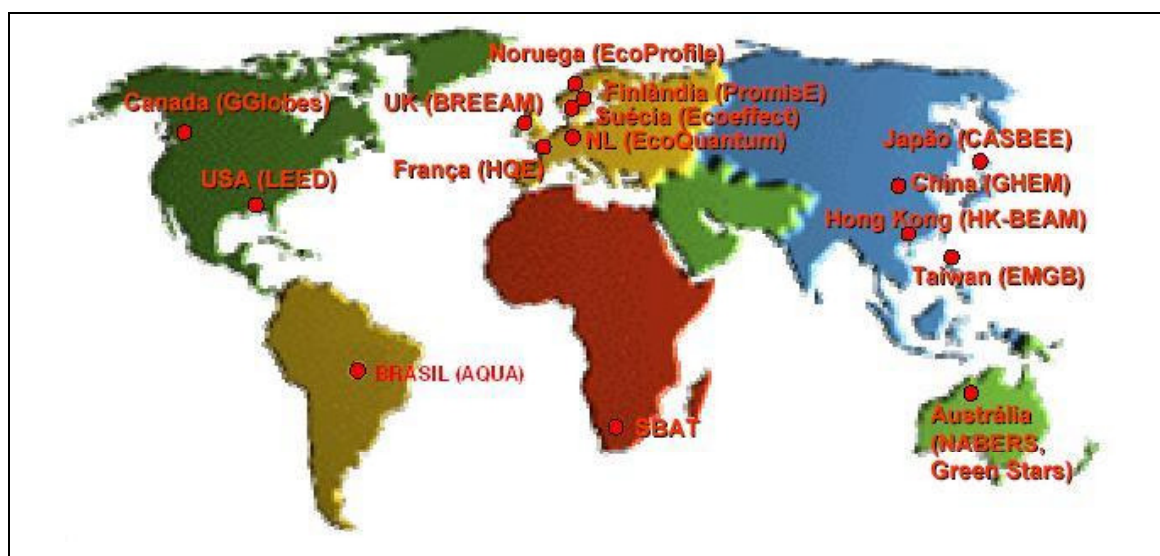


Figura 1 - Panorama Mundial dos sistemas de avaliação de sustentabilidade.
Fonte Adaptada: www.citaes.com.br/apresentacoes/10042008/

Sistema de Avaliação	País
SBAT	África do Sul
BGRS	Austrália
NABERS	Austrália
AQUA - <i>Alta Qualidade Ambiental</i>	Brasil
Green Globes	Canadá
HK BEAM 4.03	China
GB Tool	Consórcio Internacional
LEED	EUA
NF Bâtiments Tertiaires - <i>Démarche HQE Haute Qualité Environnementale</i>	França
EcoQuantum	Holanda
SPeAR	Inglaterra
CASBEE - <i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>	Japão
EcoProfile	Noruega
BREEAM - <i>Building Research Establishmnet Environmental Assessment Method</i>	Reino Unido
EcoEffect	Suécia

Tabela 1 - Tabela com alguns sistemas de avaliação de sustentabilidade.
Fonte: Elaborado pela autora

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.

2.4.2.1 LEED

Leadership in Energy and Environmental Design – LEED é um sistema de classificação de edificações a partir de critérios de sustentabilidade ambiental em diferentes categorias, desenvolvido pela organização United States Green Building Council (USGBC), uma organização não governamental reconhecida internacionalmente.

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 a cada dois anos, em termos de operação sustentável dos sistemas.

Para cada tipo de edificação o sistema Leed possui parâmetros específicos. Tais parâmetros foram divididos nos seguintes grupos:

- LEED-EB (*Existing Buildings*) para maximização da operação e da manutenção de edifícios existentes;
- LEED-CI (*Comercial Interior*) para projetos de interiores comerciais;
- LEED-CS (*Core & Shell*) para projetos de núcleo e casca como grandes edifícios comerciais de escritórios;
- LEED-H (*Homes*) para residências;
- LEED – NC (*New Construction*) para empreendimentos de escritórios em que o proprietário detenha 51% ou mais da ocupação
- LEED-ND (*Neighborhood Development*) para desenvolvimento de condomínios, loteamentos, urbanismo e equipamentos comunitários;
- LEED-Schools (*Schools* para edifícios escolares).

2.4.2.2 AQUA

O primeiro sistema de certificação ambiental de edifícios adaptado à realidade brasileira foi lançado no dia 03 de abril de 2008, pela Fundação Vanzolini. Este sistema chama-se AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e é uma adaptação do sistema francês *Referentiel Technique de Certification "Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE"* (Haute Qualité Environnementale), elaborado pela instituição Certivéa.

O AQUA consiste num referencial para edifícios do setor de serviços – escritórios e edifícios escolares, mas em breve serão desenvolvidos outros referenciais.

No sistema de certificação brasileiro, são três fatores principais que serão avaliados: a preservação dos recursos, a limitação de poluição e a redução de resíduos. A idéia é gerenciar aspectos sobre o ambiente exterior e criar um espaço interior sadio e confortável.

Desta forma, foram estabelecidos 14 critérios que avaliam a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas. São eles:

Eco-construção

Categoria 1: Relação do edifício com o seu entorno

Categoria 2: Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos

Categoria 3: Canteiro de obras com baixo impacto ambiental

Eco-Gestão

Categoria 4: Gestão da energia

Categoria 5: Gestão da água

Categoria 6: Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício

Categoria 7: Manutenção - Permanência do desempenho ambiental

Conforto

Categoria 8: Conforto higrotérmico

Categoria 9: Conforto acústico

Categoria 10: Conforto visual

Categoria 11: Conforto olfativo

Saúde

Categoria 12: Qualidade sanitária dos ambientes

Categoria 13: Qualidade sanitária do ar

Categoria 14: Qualidade sanitária da água

2.4.2.3 Modelo proposto por Silva (2003)

Vanessa Gomes da Silva é arquiteta, doutora em Engenharia Civil, 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”. 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.

Abaixo estão relacionados os dez princípios básicos do modelo proposto:

1. Adesão voluntária: entra no processo quem deseja fazer melhor, estimulado por vantagens potenciais como: acesso facilitado a financiamentos; melhoria da imagem/reconhecimento pelo mercado; acessos a novos mercados ou fortalecimento do nicho atual; perspectiva de negócios no médio e longo prazo;

2. Reconhecimento das melhores práticas, com premiação de quem faz melhor;

3. Foco no empreendimento, compreendendo a avaliação tanto do edifício (produto) quanto dos agentes envolvidos (processo);

4. Auto-avaliação, para incentivar o uso do método e internalização dos conceitos na prática cotidiana. No caso de desejo de classificação, a auto-avaliação deverá ser acrescida de evidência de desempenho, a ser revisada por avaliadores credenciados;

5. Avaliação por etapas do ciclo do empreendimento, com identificação de pontos críticos com desempenho a ser melhorado. O critério de elegibilidade para classificação de desempenho é a obtenção de *ao menos 50% dos pontos possíveis em cada fase*;

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.

6. Aplicação de ponderação apenas no nível hierárquico mais alto (desempenho ambiental x social x econômico x gestão);

7. Mescla de pontos por desempenho e pontos prescritivos, utilizados onde a avaliação de desempenho não é possível neste momento;

8. Pontuação evolutiva e estratégia de implementação gradual: diante da dificuldade de implementação imediata de um sistema de avaliação detalhado, optou-se por uma implementação gradual, com base no cenário imediato e em projeção futura. Desta forma, prevê-se a migração de um método híbrido para um método totalmente orientado a desempenho e que utilize a análise de ciclo de vida na avaliação do uso de recursos e cargas ambientais envolvidos; e evolução do nível de exigência (bônus tornam-se créditos, que se tornam pré-requisitos) para o refinamento e melhoria contínuos do sistema de avaliação, enquanto se mantém a aderência com a realidade de mercado.

9. Utilização de níveis de classificação de desempenho: o modelo de avaliação idealizado é complementado por um sistema de *classificação de desempenho* composto por três níveis: A, B e C.

10. Revisão periódica do sistema de avaliação, anualmente nos primeiros cinco anos; depois, a cada dois anos; e revisão anual da classificação do edifício, com base na revisão da avaliação da etapa de operação (módulo específico a ser desenvolvido).

A partir destes princípios foi elaborada a lista de indicadores de sustentabilidade para edifícios de escritórios brasileiros:

A - Gestão de Processo

Integração de gestão ambiental ao planejamento do processo

1. Implantação de práticas de controle de qualidade e melhoria ambiental do projeto

2. Implantação de práticas de gestão ambiental no canteiro

3. Implantação de práticas de gestão de resíduos de uso

4. Sistema de gestão de uso de água implantado

5. Sistema de gestão de uso de energia implantado

Integração de práticas de controle de qualidade ao processo

1. Controle de qualidade do projeto

2. Controle de qualidade no canteiro
3. Planejamento da operação e manutenção do edifício
4. Ajuste de desempenho pré-entrega

B - Desempenho ambiental

Consumo de recursos ao longo do ciclo de vida do edifício

1. Uso do solo e alteração da ecologia e biodiversidade locais
2. Uso de energia ao longo do ciclo de vida
3. Consumo de água e gestão efluentes ao longo do ciclo de vida
4. Consumo de materiais de construção
5. Responsabilidade no uso de materiais de construção
6. Perdas registradas nos serviços principais

Cargas ambientais geradas ao longo do ciclo de vida do edifício, por ano do ciclo de vida

1. Emissão de substâncias causadoras de Efeito Estufa (GHGs)
2. Emissão de substâncias que provocam Dano à Camada de Ozônio (ODS)
3. Emissão causadora de acidificação
4. Emissão formadora de foto-oxidantes (formação de ozônio fotoquímico)
5. Emissão com potencial de eutroficação
6. Emissão de substâncias carcinogênicas (dano à saúde humana)
7. Resíduos sólidos
8. Efluentes

C -Desempenho social

Impactos sobre os operários

1. Situação empregatícia
2. Satisfação dos funcionários
3. Saúde ocupacional, segurança e local de trabalho

Impactos sobre os usuários do edifício

1. Qualidade do ambiente interno

2. Qualidade do ambiente externo
3. Qualidade dos serviços

Impactos sobre a sociedade

1. Relacionamento com a comunidade local
2. Relacionamento com clientes e usuários finais
3. Relacionamento com fornecedores

D - Desempenho econômico

Produtividade

Melhoria no produto oferecido

1. Processo de projeto/construção
2. Aumento da satisfação, bem-estar e valor para usuários finais e vizinhança

Investimento, agregação de valor e benefícios recebidos

1. Valor agregado e retorno de capital
2. Investimentos diretos e indiretos
3. Benefícios resultantes de investimento em sustentabilidade

E - Comprometimento e proatividade

Sustentabilidade como prioridade corporativa

1. A empresa possui um sistema de gestão ambiental implantado?
2. A empresa publica um relatório anual de sustentabilidade verificado por parte independente?
3. A empresa identificou indicadores próprios de desempenho em relação à sustentabilidade?

Proatividade em sustentabilidade

1. A empresa investe na melhoria do seu desempenho em relação à sustentabilidade?
2. Aplicação de conceitos de construção e operação sustentável no *portfolio* da empresa

3. A empresa conduz sistematicamente o acompanhamento ambiental do ciclo de vida

4. A empresa definiu uma política sustentável de compras e de uso responsável de materiais de construção.

5. A empresa desenvolveu e implementou um Plano de Gestão de Resíduos

6. A empresa implementa sistemas para compartilhar boas práticas entre departamentos, fornecedores, projetistas, canteiros de obras e projetos?

7. A empresa implementa um programa interno de educação e treinamento de empregados para sustentabilidade?

8. A empresa definiu e implementa um sistema de gestão da sustentabilidade da cadeia de fornecedores?

9. Proatividade no preenchimento de lacunas identificadas para a implementação de medidas sustentáveis

10. Proatividade em proteção de biodiversidade e em medidas para evitar poluição

Valorização e investimento em recursos humanos

1. Treinamento técnico/profissional de pessoal (projeto, construção e operação)

2. Treinamento ambiental de pessoal (projeto, construção e operação)

3. A empresa estabeleceu e mantém procedimentos para a identificação das necessidades de treinamento?

4. A empresa possui programa para reduzir a rotatividade de operários?

Contribuição para a construção de comunidades estáveis

1. A empresa definiu e publicou padrões de responsabilidade social

2. A empresa está ativamente envolvida em projetos locais de regeneração da comunidade?

3. A empresa busca localmente seus suprimentos e serviços sempre que possível?

4. A empresa é participante de programa de recrutamento de mão-de-obra?

5. A empresa adota esquema estruturado de capacitação e treinamento permanentes de RH?

6. A empresa possui programa para melhorar a empregabilidade de ex-funcionários?

Relacionamento com a sociedade

1. Benefício indireto à comunidade
2. Estabelecimento de parcerias para exercício de cidadania corporativa
3. Estabelecimento de parcerias com a comunidade no entorno imediato

2.4.2.4 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, foram propostas as seguintes diretrizes para Florianópolis:

Categoria A: Escolha de um entorno sustentável

1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade
2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação)
3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto

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.

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

5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto

Categoria B: Uso racional dos recursos naturais

1. Incentivas o uso racional da água através do projeto

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

3. Uso de fontes renováveis de energia

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

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

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

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

Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação

1. Manter o ar interno da edificação livre de poluentes

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

3. Promoção de ventilação natural da edificação

4. Maximizar a iluminação natural dentro da edificação

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

Categoria D: Características do projeto

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

2. Processo de desempenho multidisciplinar e integrado

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.

Categoria E: Aspectos socioeconômicos

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

2.5 Materiais e Métodos

Com intuito de criar uma proximidade com o tema de estudo, foi inicialmente realizada uma revisão bibliográfica, sendo a partir disto possível selecionar conjuntos residenciais multifamiliares que fossem referência na implantação em encostas.

Objetivando ainda uma compreensão visual da área de estudo fora realizada uma visita ao Morro da Cruz. Com o acompanhamento da orientadora Dra. Arq. Sonia Afonso pudemos obter um melhor entendimento da estrutura morfológica da área de estudo, visualizar as problemáticas da região e realizar um primeiro reconhecimento dos conjuntos residenciais multifamiliares localizados no Morro.

Posteriormente foram realizadas outras visitas aos bairros que circundam o Morro, com o intuito de fazer um levantamento mais preciso dos conjuntos residenciais multifamiliares e uma análise preliminar das tipologias dos edifícios e da morfologia da cidade.

Visando o aperfeiçoamento no domínio do software ArcView, foram realizados treinamentos, com a mestranda e arquiteta Larissa Trindade, para todos os bolsistas, de forma a ampliar as possibilidades para entendimento e exploração da área em questão com o auxílio da simulação gráfica e digital.

De posse destas informações, foi possível elaborar um questionário a partir das diretrizes propostas por Montes (2005) (anexo 1) e posteriormente, ao definir o objeto de estudo, realizar estudos sobre os aspectos sustentáveis encontrados no conjunto multifamiliar de Florianópolis, avaliando questões de sustentabilidade, como conforto térmico, acústico e lumínico, utilizando o

software Ecotec, o apoio do LabCon - Laboratório de Conforto Ambiental ARQ/CTC/UFSC e do LABEE – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações ECV/CTC/UFSC.

Para estudo dos Conjuntos Residenciais foram considerados os seguintes elementos, obtidos através da obra de Pause e Clark (1987):

Quanto ao Sítio e Entorno: Relação de escala entre os elementos existentes: Topografia do sítio; Vegetação existente; Visuais (de dentro para fora e vice-versa); Época/estilo dos prédios vizinhos; Afastamento entre os prédios; Ritmos, texturas, cor, volume, escala dos elementos edificados; Paisagem natural x paisagem construída.

Quanto aos acessos e entradas: Por onde se dá. Em diferentes setores da edificação (social, serviço, garagem...)? Há marcação de entrada? Como?

Quanto à Circulação: Ocupa uma área grande ou pequena? Quais os tipos predominantes: linear, ao longo dos ambientes, articulada, separada?

Quanto ao Volume / Superfícies definidoras do Espaço: Forma básica; Elementos que se sobressaem, superpõem, escavações... Relações entre cheios e vazios; Relação interior x exterior / visuais; Ritmos, superfícies opacas x transparentes, aberturas; Horizontalidade e verticalidade; Articulação de elementos / justaposição de superfícies.

Quanto à Estrutura e Técnicas Construtivas: Portante; Independente; Mista; Pilotis; Função, sustentação, marcação de fachada, marcação de espaços; Técnicas construtivas utilizadas: alvenaria aparente, alvenaria com reboco, concreto armado, taipa, pedra...

Quanto às Hierarquias: Público, semipúblico e privado; Importância dada aos espaços; Expressão das hierarquias em relação a plantas, cortes, fachadas e volumes.

Quanto ao zoneamento funcional: área social, área íntima; Serviços; Circulação...

Quanto à definição dos espaços: Definição pela estrutura e modulação; Espaços fluidos ou compartimentados; Desenvolvimento em torno de um elemento central, ao longo de uma circulação. Espaços principais e secundários.

Quanto à definição dos condicionantes ambientais: Iluminação: luz natural, artificial, lateral, zenital; Insolação: orientação dos compartimentos;

Ventilação: recursos (direção e predomínio dos ventos); Proteção de ventos, ruídos, sol.

Quanto à Simetria e ao Equilíbrio: Eixos de simetria (em um sentido, em mais de um, inexistente); Simetria interna x simetria externa; Equilíbrio dos elementos de composição.

Quanto aos Traçados Reguladores, proporção e Geometria: Regras de composição: uso da retícula, proporções, ordens, simetria, prisma gerador.

Com base nas informações obtidas foi possível estabelecer termos de comparação entre os Conjuntos Residenciais construídos sobre encostas em Florianópolis, estabelecendo critérios que sirvam como base para novos projetos em situações semelhantes, através da catalogação das diversas soluções de sustentabilidade e de implantação para a situação de encostas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Conjunto Residencial Royal Park

O Conjunto Residencial Royal Park (fig. 2) 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 (anexo 1), 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. 3), fazendo com que a dimensão atual do terreno seja de 504 metros quadrados a menos do que metragem original (fig. 4).



Figura 2 - Edifício Royal Park.



Figura 3 – Comunidade da Serrinha ao fundo do conjunto residencial.

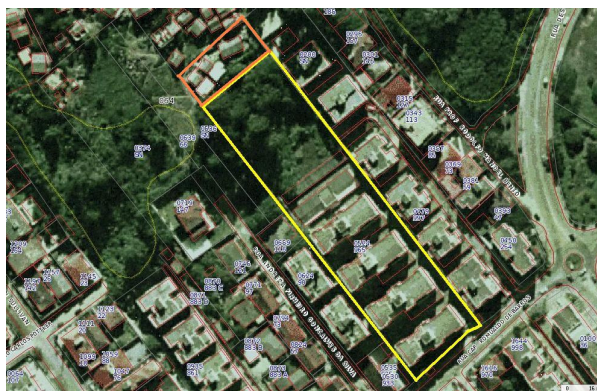


Figura 4 – Foto aérea de 2007 do Edifício Royal Park e entorno.
Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis

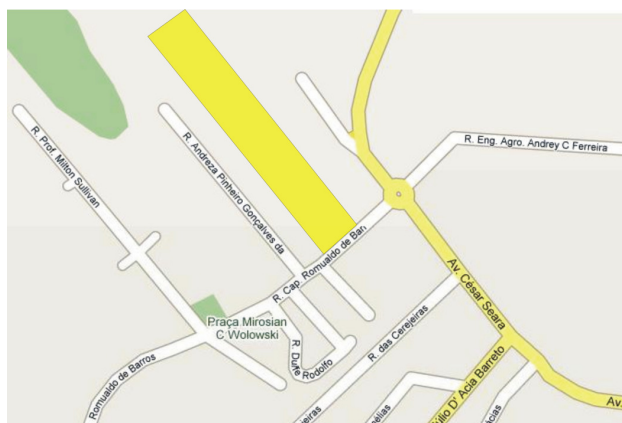
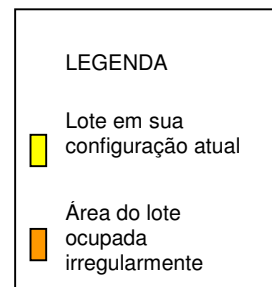


Figura 5 –Localização do Conjunto.

Fonte: www.panoramio.com

Além do limite ao fundo com a comunidade da Serrinha, o residencial faz limite com um conjunto residencial à direita e outro à esquerda e a fachada principal dá acesso à rua Capitão Romualdo de Barros, principal rua do bairro Carvoeira (fig.5).

O Royal Park, indicado pelo número 30 na figura 6, 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.

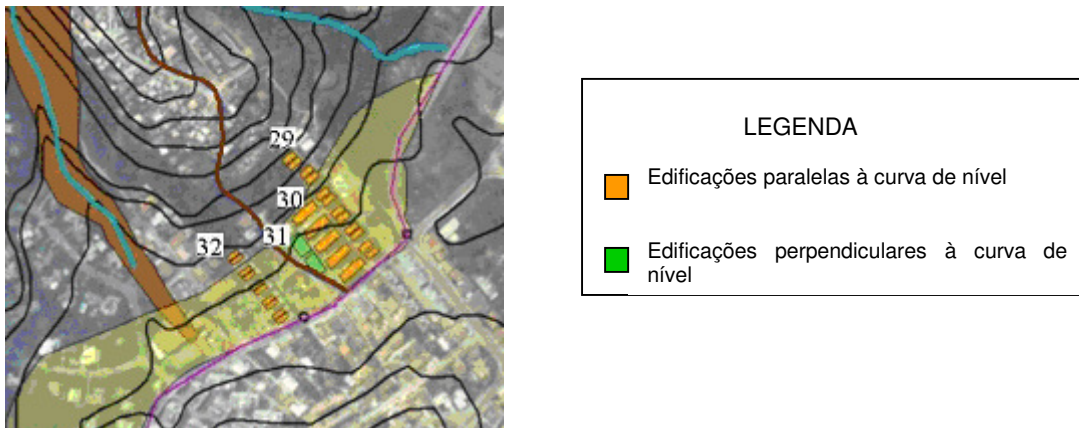


Figura 6 - Situação dos conjuntos em relação à encosta.
Fonte: MINKU & AFONSO, 2006.

3.1.1 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 critérios de sustentabilidade. Desta legislação destacamos o plano diretor local e as leis federais, como a Lei 6.766/79 (Parcelamento do Solo Urbano), que estabelece diretrizes sobre o parcelamento do solo e proíbe a ocupação em terrenos com declividade igual ou superior a 30%; leis estaduais; leis municipais, como a existente em Florianópolis (Lei 2.193/85), que limita a ocupação do Morro da Cruz até a cota de 100 metros; e leis ambientais, como a Lei 4771/65 (Código Florestal) que proíbe a ocupação em terreno com declividade superior a 45° e reserva uma faixa de proteção para as margens de rios e córregos, relativamente à largura dos mesmos.

Além destes fatores, devem ser observadas as condições geomorfológicas e geológicas do local, atualmente regulamentadas pela norma brasileira, buscando preservar a estrutura morfológica da encosta, evitando a

retirada da cobertura vegetal existente, principalmente as próximas das linhas de drenagem natural de escoamento, 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 o terreno do Condomínio Royal Park está localizado parte numa Área Residencial Predominante (ARP) e outra numa Área de Preservação com Uso Limitado (APL) segundo o Plano Diretor de Florianópolis³, que estabelece diretrizes quanto ao uso e ocupação do solo urbano. Portanto, o conjunto está de acordo com o plano, já que este permite a implantação de condomínios residenciais multifamiliares em ARP. Porém a classificação encontrada em tal área é de ARP-2 (fig. 7), que regulamente os seguintes limites de ocupação:

Área	Parc. Do solo		Nº de pavimentos	Índice de aproveitamento	Taxa máxima de ocupação
	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m ²)			
ARP-2	720	17	2	0,7	35%
APL	-	-	2	0,1	10%

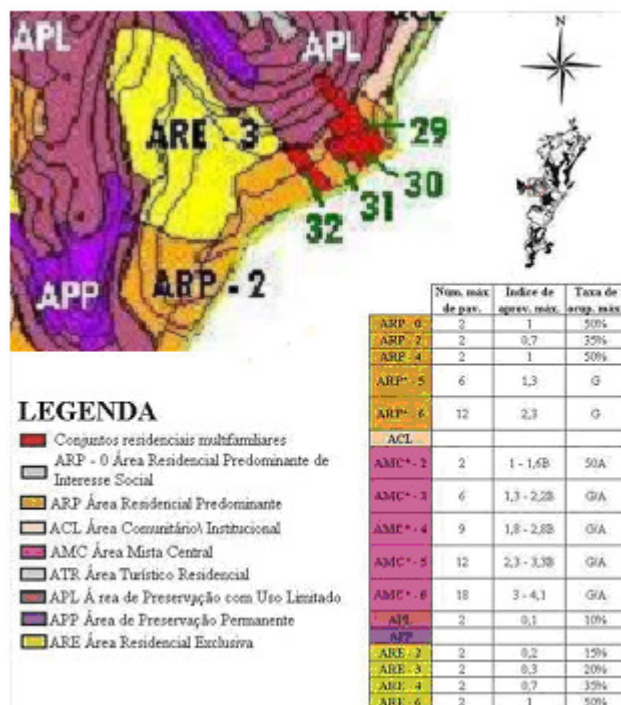


Figura 7 – Mapa de Zoneamento.
Fonte: MINKU & AFONSO, 2006.

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.

Verificamos então que o número de pavimentos de cada um dos edifícios, quatro pavimentos ao total, quatro 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 (fig. 8), é equivalente a 0,94, superior ao 0,7 estabelecido para ARP-2.

Quadro de Áreas	
Áreas Cobertas	m²
Pavimento Garagem	393,3
Pavimento Tipo	1.698,96
Ático	141,55
Reservatório Superior/Casa Máquinas	27,08
Área Total do Bloco Tipo	2.260,79
Bloco tipo x 4	9.043,16
Depósito de lixo	4,00
Estacionamento coberto (E1, E2, E3, E4, E5, E6)	412,50
Estacionamento Coberto (E7, E8, E9, E10, E11 e Recr.)	553,02
Área Total Coberta	10.012,68
Áreas Descobertas	
Área Descoberta Ático (78,15x4)	312,60
Área Descoberta Recreação	157,34
Área Acesso aos Blocos B, C e D	140,40
Área Total Descoberta	610,34
Área Total Construída	10.623,02
Acesso Pavimentados	1.800,00
Área do Terreno	11.339,80

*Figura 8 – Quadro de áreas do conjunto.
Fonte: SIISP. 1988.*

Já na área que é APL, não se encontra nenhuma edificação, desta forma o terreno do conjunto encontra-se de acordo com o que estabelece o plano para áreas deste tipo.

Já no que diz respeito à lei Lehmann (6.766/79) percebe-se pela figura 9, que a área onde se encontra edificado os blocos possui declividade inferior a 30%, desta forma além de estar em concordância com tal lei federal, também está com o Código Florestal.

Considerando a declividade encontrada, juntamente com a presença de vegetação nos fundos dos lotes, pode-se assegurar a segurança à estabilidade da edificação.



LEGENDA	
	30% a 46,6%
	Superior a 46,6%

Figura 9 – Mapa de Declividade.

Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis

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 ocorre abaixo de cristas rochosas ou sobre morfologia de pequenos anfiteatros, sendo desta maneira 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, deve-se fazer obras de contenção.



Figura 10 – O uso de pilotis na garagem.

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 (fig.10), característica marcante da arquitetura modernista, não foi evitada a realização de diversos cortes e terraplanagens (fig. 11).

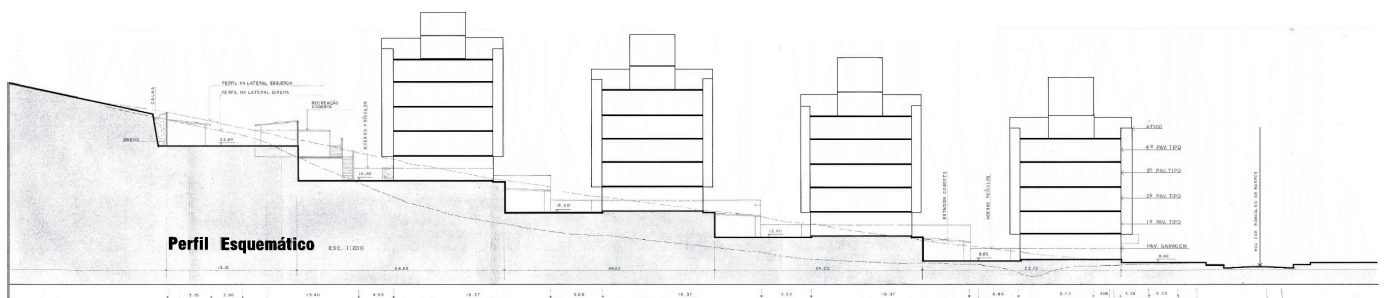


Figura 11 – Perfil Esquemático do terreno.
Fonte: SUSP

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

Busca-se ao fazer uso de uma menor taxa de ocupação do que a atribuída no plano diretor, garantir uma maior permeabilidade do terreno e uma qualidade espacial melhor, 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 (fig. 12), de três linhas de ônibus regulares: Volta ao Morro Carvoeira Norte, Volta ao Morro Carvoeira Sul e Saco dos Limões-Trindade. O que permite a população um rápido acesso a toda cidade através do transporte coletivo.



Figura 12 – Presença de dois pontos de ônibus próximos ao conjunto.

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.



Figura 13 – Circulação destinada aos pedestres.

A questão negativa do projeto está relacionada à priorização do pedestre, ou melhor, a falta desta. 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 a circulação dos pedestres a uma faixa estreita, que varia de 2,45m a 2,80m, do terreno, como pode ser observado na figura 13.

Ainda devido à priorização do veículo no projeto e à falta de locais destinados a ciclistas, estes se vêm em meio àqueles, sendo obrigados a realizar o acesso ao condomínio pelo mesmo portão destinado aos veículos (fig. 14).

Outro ponto importante é a preferência para construção de projetos em locais que já possuam uma infra-estrutura, pois além de incentivar o caminhar do pedestre, contribui para a redução de emissão de gás carbônico proveniente da queima de combustíveis fósseis.

A Carvoeira, bairro onde se localiza o conjunto, apresenta um diversificado comércio vicinal, sendo comuns a presença de mais de um mercado e padaria, prestação de serviços e um pequeno espaço verde público, a Praça Miroslaw C. Wolowski, que possui equipamentos de lazer infantil.



Figura 14 – Mesma circulação de pedestres e veículos.

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, impedindo o efeito de irradiação do infravermelho.

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 almejados 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 altura do edifício, 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, até mesmo a pequena faixa de espaço verde promovido pelo condomínio (fig. 15), localizada a frente deste, é cercada de modo a evitar que as pessoas usufruam dela.

O mesmo ocorre com a grande área verde (fig.16) localizada nos fundos do último bloco, onde só o zelador tem a permissão de entrar.



Figura 15 – Área verde em frente ao condomínio.

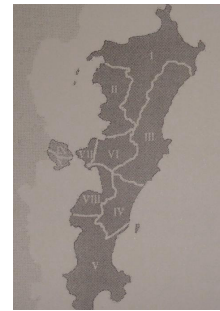


Figura 16 – Grande área aos fundos do condomínio.

3.1.2 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 (fig. 17) proposta pelo Fórum da Agenda 21 Local, a área de estudo da pesquisa (porção leste do Morro da Cruz) está localizada na região IV. Tal região apresenta problemas de poluição das águas, pois residências e instituições lançam esgotos a céu aberto em córregos e manguezais; 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.



*Figura 17 – divisão do Município de Florianópolis.
Fonte: MONTES, 2005.*

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 solo do terreno, fazendo a troca de pisos impermeáveis para pavimentação de grade aberta, 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 utilizado 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 ou de painéis fotovoltaicos.

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 e como, além disso, desde 1999 é proibida a fabricação em escala mundial de qualquer equipamento deste tipo, o Royal Park encontra-se de acordo com este parâmetro.

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

Anteriormente ao projeto de uma nova edificação, deve-se procurar saber se há alguma estrutura existente no local onde será construído e caso haja, deve-se preservar 75% a 100% da estrutura e casca envolvente do antigo edifício e realizar a reciclagem de até 50% de elementos que constituem a não casca (paredes, pisos, sistemas de forro e teto).

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.



Figura 18 – esquadrias em alumínio e vidro.

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 (fig.18).

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

Seria ideal que durante a construção do edifício fosse possível reciclar e/ou recuperar no mínimo 50% a 75% dos escombros resultantes do processo de construção e demolição do edifício.

Isto pode ser alcançado, também, através de um maior detalhamento dos projetos, reduzindo os desperdícios de materiais e do volume de resíduos gerados.

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.

Os moradores poderiam fazer uso do lixo orgânico, produzido no condomínio, para produção de compostos orgânicos, ao invés de simplesmente o descartarem.

3.1.3 Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação

1. Manter o ar interno da edificação livre de poluentes

Dois 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 dentro do edifício, mas ligada ao exterior e sem recirculação de ar para as outras áreas deste 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 persianas que são encontradas em algumas aberturas do conjunto Royal Park (fig 19) e uso de vidro duplo para evitar a perda de calor no inverno.



Figura 19 – aberturas com persianas e outras apenas em vidro.

Além das persianas, 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.

3.1.4 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:

1. Fachada livre da estrutura: independência entre a estrutura e a vedação;
2. 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, ao incluir variáveis como organização do território, morfologia urbana, tipologia da edificação, características bioclimáticas, entre outros, 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 estes possuam as plantas da edificação, contendo os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidráulico, a fim de que possam realizar qualquer tipo de manutenção e controle nestas, 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 multifamiliares não possuem as plantas destes e nem reconhecem a importância de tê-las, salvo raras exceções. O conhecimento das especificações técnicas presentes nestas documentações fica retido nas construtoras que o executaram e na prefeitura da cidade.

3.1.5 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, promovendo a valorização total do pedestre.

Além disto, medidas como incentivar acesso à luz solar direta de áreas de convívio em unidades residenciais e em espaços abertos privados, sejam por aberturas, sacadas, varandas ou terraços, e promover a privacidade visual do exterior nos dormitórios e áreas de estar, 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 observados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente esta pesquisa voltou-se para a coleta de material referente a sistemas de avaliação de sustentabilidade em edificações. Por se tratar de um tema relativamente novo, muitas informações referentes a diretrizes adaptadas à realidade brasileira só foram obtidas com o lançamento, no começo de abril de 2008, do Sistema AQUA - Alta Qualidade Ambiental.

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 infraestrutura 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, principalmente ao tratarmos de conjuntos residenciais multifamiliares.

5. 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

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC. Trabalho programado 2. Estudo geotécnico.** Anexo da Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. Área de concentração estruturas ambientais urbanas. São Paulo: FAUUSP, 1991. Pps112

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas: crises e possibilidades. O morro da cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem.** Tese de Doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1999. Pps 645.

ANDRADE, Jaqueline; AFONSO, Sonia. **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no Morro da Cruz – Terceira Parte, Florianópolis, SC.** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2007.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Caminhos da arquitetura.** São Paulo: Lech, 1981.

BOOTH, Wayne C.; COLOMB, Gregory G.; WILLIAMS, Joseph M. **A Arte da Pesquisa.** 2 edição – São Paulo: Martins Fontes, 2005.

FRAMPTON, Kenneth. **Historia critica de la arquitectura moderna.** Barcelona: G. Gili, 1981.

FUNDAÇÃO VILANOVA ARTIGAS; INSTITUTO LIMA BO E P. M. BARDI. **Vilanova Artigas.** São Paulo: Cosac & Naify, 1999.

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

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; PINA, Silvia Mikami G. Pina; SILVA, Vanessa Gomes da; LABAKI, Lucila C.; RUSCHEL, Regina C.; MOREIRA, Daniel de Carvalho. **Da pós-ocupação à avaliação de projeto: diretrizes de implantação de conjuntos habitacionais de interesse social no Estado de S. Paulo, Brasil.** I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. ENTAC, 2004.

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

U.S. Green Building Council (USGBC); Congress of New Urbanism; Natural Resources Defense Council. **LEED for Neighborhood Development: Pilot Version.** Junho/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.

OGATA, Ana Carolina; AFONSO, Sonia. O parque guinle e a construção da paisagem moderna no Brasil: um referencial de projeto para a ocupação de encostas. **Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2004.**

PAUSE, Michael; CLARK, Roger H. **Arquitectura: Temas de Composición.** México, G. Gili, 1987.

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.

SILVA, Vanessa Gomes da; SILVA, Maristela Gomes da; AGOPYAN, Vahan. **Avaliação do Desempenho Ambiental de Edifícios: Estágio Atual e Perspectivas para Desenvolvimento no Brasil.**

SITTE, Camilo; ANDRADE, Carlos Roberto Monteiro de. **A construção das cidades segundo seus princípios artísticos.** Trad. da 4. ed. alemã, de 1909. São Paulo, Atica, 1992.

TÉCHNE. A revista do Engenheiro Civil. São Paulo (SP): PINI e IPT, v. 16, ed. 133, abril/2008. 104p.

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.

XAVIER, Alberto; LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira; CORONA, Eduardo. **Arquitetura moderna paulistana.** São Paulo: Pini, 1983.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Questionário de avaliação de sustentabilidade

Questionário			
Características Gerais			
Edifício:			
Data de construção:			
Área do terreno:			
Número de Blocos:			
Número de pavimentos:			
Número de apartamentos:			
Número de habitantes			
Órgão responsável pelo empreendimento:			
Projeto Arquitetônico:			
Categoria A: Escolha de um entorno sustentável			
1. Escolha de um local para o projeto de acordo com os critérios de sustentabilidade			
			Em qual área do Plano Diretor está localizado o conjunto?
			Está de acordo com as leis federais, estaduais, municipais e leis ambientais?
			Localiza-se numa área que já possuía infra-estrutura?
			A região é vulnerável a inundações?
			Qual é o sentido da implantação da rua?
			Foi evitada a retirada de cobertura vegetal do terreno?
			Mínimo de 50% do terreno possui superfícies mais permeáveis?
			A vegetação utilizada é de plantas nativas e/ou bem adaptadas ao clima local?
			Há plantas medicinais nos jardins e/ou hortas comunitárias?
			Há canteiros com grama e árvores nas calçadas?
			A edificação foi adaptada ao terreno?
			Durante a construção, houve algum plano de controle de sedimentação e erosão do solo?
			Há uma boa drenagem das águas do terreno?
2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação)			
			A taxa de ocupação é menor que a referida pelo plano diretor?

			3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto
			Está próximo aos centros de trabalho, às áreas residenciais, às facilidades comerciais e culturais e ao espaço verde público?
			Está distante até 400m de duas ou mais linhas de transporte urbano?
			Possui algum espaço verde público proporcionado pelo projeto?
			Quantas vagas há no condomínio? A capacidade de estacionamento não excede os requisitos mínimos exigidos pelo Plano Diretor?
			Possui espaço de fácil acesso a estacionamento de veículos públicos?
			Os caminhos destinados a pedestres confundem-se com as vias destinadas a automóveis?
			Há ciclovias dentro do conjunto?
			As ciclovias estão protegidas por vegetação?
			Quantos bicicletários cobertos existem? Há bicicletários cobertos para mínimo de 15% dos condôminos?
			4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto
			Há vegetação nos locais abertos que proporcionam sombra?
			Há pavimentação de grade aberta?
			Mínimo de 50% dos estacionamentos estão no subsolo e/ou protegidos por sombra e/ou possui 50% de pavimentação aberta?
			A cobertura é de alta refletância e/ou 50% desta é teto jardim?
			5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto
			A altura do conjunto é compatível com a existente no local?
			A relação de escala, relação de cheios e vazios, cores e materiais usados mantém uma relação com a paisagem urbana existente?
			O projeto promove usos mistos?
			O projeto oferece espaço verde público com paisagismo planejado, em forma de praças ou espaços de lazer?
			Categoria B: Uso racional dos recursos naturais
			1. Incentivar o uso racional da água através do projeto
			O solo do terreno é permeável?
			Há alguma restinga ou mangue próximos?
			Há alguma cabeceiras de manancial de água próximo ao terreno?
			Há um mecanismo de reciclagem da água, do reaproveitamento das águas servidas e das águas da chuva?
			Há algum mecanismo para tratamento de 100% da água usada no local para outros empregos?
			Houve a redução de 20% a 30% do consumo de água normal da edificação?
			Há algum limite para a utilização de água potável para irrigação do terreno / lavar carros?

			Para onde é destinado o esgoto?
			As fossas e sumidouros recebem algum tipo de manutenção?
			2. Promoção da eficiência energética na edificação (uso racional da energia)
			Houve Redução no consumo de energia e o uso de sistemas alternativos de fontes renováveis?
			O consumo de energia é de 5% a 50% menor quando comparados a edifícios do seu padrão?
			Quanto é o consumo de iluminação?
			Quanta energia é gasta para aquecimento de água e em aparelhos de condicionamento térmico e eletrodomésticos?
			Há a Maximização da iluminação natural?
			Há o uso de iluminação artificial mais eficientes e integrados?
			Há uso de energia solar para aquecimento de água?
			As residências utilizam aparelhos mais eficientes (PROCEL)?
			3. Uso de fontes renováveis de energia
			Emprega sistemas de energia renováveis? Uso de painéis fotovoltaicos? Uso de coletores solares?
			Houve o suprimento de 5% a 20% o uso de energia total do edifício, através do emprego de sistemas de energia renováveis?
			50% da eletricidade do edifício é promovida através de fontes renováveis?
			4. Evitar emissões atmosféricas vindas de equipamentos instalados no edifício que afetem a camada de ozônio
			Há equipamentos instalados que afetem a camada de ozônio?
			Há equipamentos que meçam o consumo de água e energia ao longo do tempo?
			5. Quando da reutilização das edificações, encorajar o uso planejado de estruturas existentes no local como parte do novo projeto
			Foi mantido 75% a 100% da estrutura e casca envolvente do edifício anterior?
			Foi realizada a reciclagem de até 50% de elementos que constituem a não casca (paredes, pisos, sistemas de forro e teto)?
			6. Escolha e uso de materiais para o projeto com base em critérios sustentáveis
			Foi especificado os materiais com base em critérios mais sustentáveis?
			Foi utilizado elementos pré-fabricados?
			Foi feito uso restrito de materiais que contenham um alto valor energético (alumínio, cola sintética, cobre, plásticos em geral, PVC, pintura acrílica, zinco, ferro galvanizado, aço polido...)?
			Foi utilizado materiais locais ou regionais?
			Foi utilizado 5% a 10% de materiais de reutilização?
			Foi utilizado 5% a 10% de materiais reciclados?

			Foi utilizado 20% de materiais locais e regionais produzidos num raio de até 800Km quando transportados de caminhão?
			Foi utilizado 5% de materiais rapidamente renováveis?
			Foi utilizado 2% de madeira, sendo no mínimo 1% de madeira certificada?
			7. Promoção da reciclagem e recuperação de resíduos dentro da edificação
			Foi reciclado e/ou recuperado mínimo 50% a 75% dos escombros resultantes do processo de construção e demolição do edifício?
			Houve detalhamento de materiais no projeto?
			A terra de remoção foi utilizada para ajardinamento da própria obra, na restauração de solos contaminados, aterros e terraplanagens?
			Os recortes de Tijolos e elementos cerâmicos foram reutilizados em locais onde eram necessários pedaços menores ou foram triturados?
			A Madeira foi reutilizada o máximo possível, evitando tratá-la com produtos químicos para facilitar a reciclagem?
			Os Metais foram separados em férricos e ferrosos para reciclagem?
			As embalagens e plásticos foram reenviadas para o fornecedor do material a fim de uma reutilização ou reciclagem?
			Os recortes de Gesso e derivados foram reutilizados para pequenos consertos?
			As tintas e vernizes foram armazenadas em locais adequados visando à sua reutilização?
			Cada andar do edifício possui depósitos de lixo?
			Há local com tamanho adequado para armazenamento e separação de lixo orgânico diferente do reciclável?
			Há separação de lixos contaminadores da natureza (lâmpadas, baterias de celular, pilhas, tinta)?
			O Depósito central é de fácil acesso?
			Há a utilização de lixo orgânico na produção de composto e húmus para a agricultura?
			Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação
			1. Manter o ar interno da edificação livre de poluentes
			As áreas com fontes poluidoras (casa de máquinas, bombas..) estão distantes das áreas principais de ocupação?
			Há área exclusiva para fumantes dentro do edifício ligada ao exterior e sem recirculação de ar para as outras áreas do edifício?
			2. Desenhar a edificação para atingir níveis de conforto térmico aceitável de acordo ao estabelecidos pelas zonas climáticas
			A edificação possui qual orientação solar?
			Há fachadas envidraçadas para qual orientação?
			Há algum tipo de proteção solar nas aberturas (brises, fachada dupla, pergolados, persianas externas ou internas, espaços intermediários) Qual?
			Há algum elemento da própria geometria da edificação que permita um sombreamento nas aberturas? Qual?

			Há elementos de forma horizontal nas fachadas N-S?
			Há elementos de forma vertical nas fachadas L-O?
			Há jardins de inverno?
			Possui antecâmaras?
			As vedações externas são isoladas (paredes duplas, câmaras de ar internas não-ventiladas, elementos isolantes..)?
			A fachada oeste é de cor clara?
			A fachada sul é de cor escura?
			As coberturas possuem um maior isolamento térmico (mantas, isopor, lâ de vidro, forros com câmaras de ar..)?
			Há teto jardim ou coberturas com água?
			Os materiais utilizados possuem um desempenho térmico adequado?
			3. Promoção de ventilação natural da edificação
			Mínimo de 75% dos espaços devem ter ventilação cruzada?
			A área de abrangência é superior a 90%?
			Há ventilação natural no mínimo 95% das horas de ocupação?
			Há ventilação natural promovida pela ventilação cruzada, efeito chaminé, pátio ou átrio e/ou ventilação na cobertura?
			A ventilação do banheiro e cozinha possuem circuitos de ventilação individuais?
			4. Maximizar a iluminação natural dentro da edificação
			Mínimo de 90% de todos os espaços regularmente ocupados possuem acesso visual ao exterior?
			O recuo entre as edificações é de no mínimo 3 metros?
			O edifício possui qual cor nas fachadas exteriores?
			O edifício construído impede o acesso à luz solar das propriedades do seu entorno?
			Há sensores de presença integrados ao sistema de iluminação?
			Faz uso de lâmpadas mais econômicas (florescentes comuns ou compactas)?
			Faz uso de prateleiras de luz (light shelf)?
			5. Proporcionar um bom desempenho na edificação relativo ao ruído e à acústica
			As Paredes e pisos são de materiais que sejam isolantes acústicos?
			Há um zoneamento diferenciado de locais gerados de ruído?
			As aberturas que estão em frente a grandes avenidas possuem vidros duplos?
			Categoria D: Características do projeto
			1. Prever flexibilidades e adaptabilidade do projeto para adaptação a novos usos e sistemas técnicos

			O Projeto é adaptável a mudanças futuras (ocupação, envolvente, sistema técnicos e tipo de suprimento de energia)?
			Possui o conceito de planta livre?
			A estrutura desvinculada do fechamento?
			Há uso de elementos pré-fabricados e industrializados?
			A estrutura possui capacidade em oferecer algum grau de adaptação a novas condições?
2. Processo de desempenho multidisciplinar e integrado			
			Foi feito um relatório de avaliação de impacto ambiental antes de iniciar o projeto?
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.			
			Os moradores possuem controle dos sistemas técnicos, de ventilação e iluminação sem auxílio de equipamentos mecânicos?
			Há como realizar os trabalhos de manutenção e limpeza do edifício em todas suas áreas?
			Os proprietários possuem as plantas baixas da edificação?
Categoria E: Aspectos socioeconômicos			
1. Considerar aspectos sociais para a tomada de decisão do projeto			
			Houve critérios de desenho universal nas edificações de acordo ao estabelecido pela Norma Brasileira?
			Foi incentivado o acesso à luz solar direta de áreas de convívio em unidades residenciais, por meio de aberturas?
			Foi incentivado acesso a espaço aberto privado de unidades residenciais (sacadas, varandas, terraços)?
			Há privacidade visual do exterior nas principais áreas de unidades residenciais (dormitórios e áreas de estar)?
			Há a valorização total do pedestre?
2. Considerar aspectos econômicos com critérios sustentáveis para a tomada de decisão do projeto			
			Fez uso ao máximo de materiais e mão de obra local?
			Foi incorporado materiais e tecnologias, que minimizassem custos de construção, manutenção e operação da edificação?

ANEXOS

ANEXO 2 – PLANTA BAIXA DO PAVIMENTO TIPO

