

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO  
SILVIA FERNANDES CAVALCANTI CAMPOS**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM CONDOMÍNIOS  
HORIZONTAIS DE ALTO PADRÃO NA GRANDE NATAL**

NATAL - RN  
2015

Catálogo da Publicação na Fonte  
Biblioteca Central Zila Mamede – Setor de Informação e Referência

Campos, Silvia Fernandes Cavalcanti.

Avaliação da qualidade ambiental em condomínios horizontais de alto padrão na grande Natal / Silvia Fernandes Cavalcanti Campos. - Natal, 2015.

122 f. : il.

Orientadora: Solange Goulart.

Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do

**SILVIA FERNANDES CAVALCANTI CAMPOS**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM CONDOMÍNIOS  
HORIZONTAIS DE ALTO PADRÃO NA GRANDE NATAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, como requisito para a obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Projeto, Morfologia e Conforto no Ambiente Construído.  
Linha de pesquisa: Projeto de Arquitetura.

Orientadora: SOLANGE GOULART

NATAL - RN  
2015

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	5
2.1 A OCUPAÇÃO DO SOLO E OS IMPACTOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE.....	5
2.2 DIRETRIZES DE PROJETOS ADEQUADOS AO MEIO AMBIENTE...	10
2.2.1 Arquitetura sustentável.....	11
2.2.2 Planejamento da paisagem.....	20
2.2.3 Indicadores de qualidade ambiental.....	23
2.3 A EXPANSÃO DA CIDADE DE NATAL.....	30
2.3.1 A transformação das moradias.....	30
2.3.2 Os condomínios horizontais no espaço urbano de natal.....	33
<b>2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	41
3.1 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL PARA CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS (adaptado de Valasky, 2008).....	43
3.1.1 Avaliação geral dos condomínios - atributos mensuráveis.....	43
3.1.2 Avaliação geral dos condomínios - atributos objetivos.....	48
3.1.3 Avaliação das edificações - atributos específicos.....	49
3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	51
<b>4. RESULTADOS</b> .....	53
4.1 SELEÇÃO DOS CONDOMÍNIOS.....	53
4.2 DADOS LEVANTADOS PARA A AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS.....	60
4.2.1 Condomínio 01 - West side boulevard.....	61
4.2.2 Condomínio 02 – Vila dos Lagos.....	63
4.2.3 Condomínio 03 – Bosque dos Poetas.....	65
4.2.4 Condomínio 04 – Parque Morumbi.....	67
4.2.5 Condomínio 05 – Jardins Amsterdã.....	69
4.2.6 Condomínio 06 – Green Village.....	71
4.2.7 Condomínio 07 – Veredas do Lago azul.....	73
4.3 AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS.....	75
4.3.1 Avaliação geral dos condomínios - atributos mensuráveis.....	76

4.3.2 Avaliação geral dos condomínios - atributos objetivos.....	82
4.3.3 Análise e discussão da avaliação geral dos empreendimentos.....	83
4.4 AVALIAÇÃO ESPECÍFICA DAS EDIFICAÇÕES – ATRIBUTOS ESPECÍFICOS .....	88
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	92

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Sistema de energia autossuficiente da comunidade Hockerton. ....	14
Figura 02 – Projeto de Habitação Hockerton.....	15
Figura 03 – Implantação do Reserva Santa Mônica.....	16
Figura 04 – Casa sustentável do site Arcoweb. ....	17
Figura 05 – Fachada Nordeste da Casa Eficiente. ....	18
Figura 06 – Fachada Noroeste da Casa Eficiente.....	19
Figura 07 –Imagem de satélite, cidade de Riverside, EUA. ....	27
Figura 08 –Imagem de satélite, panorama de ruas da cidade de Riverside, EUA. ....	27
Figura 09 – Modelo de arruamento “tabuleiro de xadrez”. ....	28
Figura 10 – Modelo de arruamento Garden. ....	29
Figura 11 – Modelo de arruamento cul-de-sacs, USA. ....	29
Figura 12: Plano Cidade Nova (Master – Plan). ....	31
Figura 13: Condomínio Vila Rica. ....	33
Figura 14: Condomínio Green Village: (a) imagem do Folder de lançamento e (b) imagem aérea atual. ....	34
Figura 15: Imagem aérea do Condomínio Green Village e o processo de ocupação das áreas circundantes. ....	35
Figura 16: Imagem de satélite do Condomínio West Park Boulevard. ....	36
Figura 17 - Condomínio Ponta Negra Boulevard. ....	38
Figura 18 - Fluxograma do método.....	43
Figura 19: Arruamento: (a) com uma via principal de tráfego mais intenso e ruas secundárias em cul-de-sac, (b) com presença de vias secundárias sem via principal bem definida e (c) modelo de tabuleiro de xadrez. ....	47
Figura 20: Distribuição dos condomínios na cidade de Natal. ....	57
Figura 21: Distribuição dos condomínios no município de Parnamirim. ....	58
Figura 22: Implantação do Condomínio West side Boulevard.....	60
Figura 23: Imagem de satélite do Condomínio West side Boulevard.....	61
Figuras 24 (a, b, c, d, e) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio West Side Boulevard. ....	61
Figura 25: Implantação do Condomínio Vila dos Lagos.....	62
Figura26:Imagem de satélite do Condomínio Vila dos Lagos.....	63
Figura27:Folder de lançamento do Condomínio Vila dos Lagos.....	63
Figuras28 (a, b, c, d, e) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio	

Vila dos Lagos.. .....	63
Figuras29– Implantação do Condomínio Bosque dos poetas.....	64
Figura30– Imagem de satélite do Condomínio Bosque dos poetas. ....	65
Figura 31 –Entrada do Condomínio Bosque dos poetas. ....	65
Figura 32– (a, b, c, d, e, f, g, h) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio Bosque dos poetas. ....	65
Figura 33– Implantação do Condomínio Park Morumbi.....	66
Figura 34– Imagem de satélite do Condomínio Park Morumbi. ....	67
Figura 35– Entrada do Condomínio Park Morumbi. ....	67
Figura 36 (a,b,c,d,e,f) – Imagens das áreas comuns do Condomínio Park Morumbi. ....	67
Figura 37: Implantação do Condomínio Jardins Amsterdã.....	68
Figura 38: Imagem de satélite do Condomínio Jardins Amsterdã.....	69
Figura 39 (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j): Imagens das áreas comuns do Jardins Amsterdã...	69
Figura 40: Implantação do Condomínio Green Village.....	70
Figura 41: Imagem de satélite do Condomínio Green Village.....	71
Figura 42 ( a,b,c,d,e,f,g,h,i) - Áreas internas do Condomínio Green Village.....	71
Figura 43 - Implantação do Condomínio Veredas do lago Azul.....	72
Figura 44 – Imagem de satélite do Condomínio Veredas do Lago Azul.....	73
Figura 45 – Área de lazer do Condomínio veredas do Lago Azul.....	73
Figura 46 – Área de lazer do Condomínio veredas do Lago Azul. ....	73
Figura 47: Sistema de aproveitamento de águas de chuvas. ....	89
Figura 48: Painéis Fotovoltaicos e coletores solares em cobertura.....	89
Figura 49: Painéis Fotovoltaicos em processo de instalação no condomínio Vila dos Lagos.....	90
Figura 50: Coletores solares para aquecimento solar de água em coberturas.....	90
Figura 51 (a,b,c,d) : Imagens internas de edificações dos condomínios Green Village e Bosque dos Poetas. ....	91
Figura 51: Imagens de casa no Veredas do lago Azul.....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Critérios de avaliação geral dos empreendimentos.....	44
Tabela 02 – Atributos mensuráveis para avaliação da Cobertura vegetal arbórea (CVA). .....	45
Tabela 03 – Critérios de avaliação dos espaços livres de edificação (ELE). .....	45
Tabela 04 – Critérios de avaliação da permeabilidade do solo:.....	46
Tabela 05 – Critérios de avaliação para forma do arruamento (FA).....	48
Tabela 06 – Critérios de avaliação da distância mínima entre edificações (DME) .....	48
Tabela 07 – Critérios de avaliação dos atributos objetivos.....	49
Tabela 08 – Atributos específicos a serem investigados. ....	50
Tabela 9 – Nota atribuída à avaliação do atributo.....	51
Tabela 10 – Escala para avaliação dos atributos gerais.....	51
Tabela 11. Informações gerais sobre os condomínios horizontais na cidade de Natal. ....	54
Tabela 12. Informações gerais sobre os condomínios horizontais na cidade de Parnamirim. ....	55
Tabela 13 - Dados técnicos dos condomínios horizontais.....	74
Tabela 14 – Resultados do atributo cobertura vegetal arbórea.....	75
Tabela 15 – Resultados do atributo espaços livres de edificação.....	76
Tabela 16 – Resultados do atributo recreação ao ar livre.....	77
Tabela 17 – Resultados do atributo Permeabilidade do solo.....	78
Tabela 18 – Resultados do atributo formato do arruamento.....	79
Tabela 19 – Resultados do atributo distância entre edificações.....	80
Tabela 20 – Resultados dos atributos objetivos dos condomínios.....	82
Tabela 21 – Resultados dos atributos gerais dos condomínios.....	87
Tabela 22 – Resultados dos atributos específico das edificações.....	89



## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNCIDE 01 – PRANCHAS 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 e 10 .....	99
APÊNCIDE 02 –FORMULÁRIOS DE LEVANTAMENTO DOS ATRIBUTOS ESPECÍFICOS DAS EDIFICAÇÕES.....	109

## **RESUMO**

Pesquisas recentes relacionadas ao desenvolvimento sustentável, mostram que a expansão das construções nas cidades precisa ser melhor analisado, pois seu impacto ao meio ambiente e à vida das pessoas é preocupante e devem ser colocados como prioridade para as propostas de mudanças. Portanto, faz-se necessário avaliar os empreendimentos existentes no meio urbano, relacionando-os as soluções menos causadoras de tais impactos. Para isto, foi verificado a existência de condomínios horizontais com propostas de marketing, destacando a ampla área verde e uma infraestrutura que proporciona uma excelente qualidade de vida aos moradores. Assim, foi feito um levantamento dos condomínios mais recentes, construídos na cidade de Natal e suas áreas de expansão, e que apresentam este tipo de publicidade, classificando-os desta forma como os condomínios de alto padrão. A seleção dos condomínios avaliados teve como critérios, o tempo de construção, os empreendimentos finalizados a partir de 2009, estando mais recente às novas tecnologias sustentáveis. Bem como a escolha de um condomínio para fazer um contraponto, sendo ele, o primeiro condomínio construído na cidade. Ao final, foram selecionados sete condomínios para a avaliação, sendo cada um localizado em bairros de regiões diferentes, possibilitando, desta forma, viabilizar a pesquisa. A avaliação da qualidade ambiental dos condomínios é feita com base nos atributos desenvolvidos por Valaski (2008), os quais avaliam as edificações existentes, como também o condomínio no aspecto geral. Os resultados obtidos na avaliação geral mostrou que dois, dos sete empreendimentos, foram classificados positivamente em relação a qualidade ambiental, entre eles o primeiro condomínio implantado na cidade. Os demais, mostraram que existe a necessidade de um maior estudo que anteceda a concepção de um condomínio horizontal. Em relação a avaliação específica das edificações foi possível encontrar muitas casas portadoras de soluções sustentáveis, tais como aquecimento solar de água, e outras poucas, portadoras de energia alternativa por painéis fotovoltaicos. O Armazenamento e uso de águas de chuvas mostrou-se um item crescente nas novas edificações, enquanto que, o reaproveitamento de águas servidas, juntamente com coberturas jardins e vegetações em fachadas não foram muito aplicadas.

**Palavras-chave:** condomínios horizontais, qualidade ambiental e método de avaliação.

## **ABSTRACT**

Recent research related to sustainable development, show that the expansion of the buildings in the cities needs to be better analyzed, because its impact on the environment and to people's lives is worrying and must be made a priority for the proposed changes. Therefore, it is necessary to evaluate the existing facilities in the urban areas, linking them solutions less causing such impacts. For this, it was verified the existence of condominiums with marketing proposals, highlighting the large green area and an infrastructure that provides an excellent quality of life for residents. Thus, a survey was made of the latest apartments built in Natal and their areas of expansion, and presenting this type of advertising, classifying them this way upscale condominiums. A selection of assessed condominiums had as criteria, construction time, the projects completed from 2009, being the latest to new sustainable technologies. And the choice of a condominium to make a counterpoint, being the first condominium built in the city. At the end of seven condominiums were selected for evaluation, each being located in different neighborhoods regions, enabling, in this way, enabling the search. The evaluation of the environmental quality of condominiums is based on attributes developed by Valaski (2008), which assesses the existing buildings, as well as the community in general appearance. The results of the overall evaluation showed that two of the seven projects were classified positively in relation to environmental quality, including the first condominium deployed in the city. The other, showed that there is a need for further study to precede the design of a horizontal condominium. Regarding the specific assessment of the buildings could not find many homes carriers sustainable solutions, such as solar water heating, and a few other, bearers of alternative energy by photovoltaic panels. The storage and use of rain water proved to be a growing item in new buildings, while the reuse of wastewater, along with toppings gardens and vegetation in facades were not very applied.

**Keywords: condominiums, environmental quality and assessment method.**

## 1. INTRODUÇÃO

Entre as mais recentes pesquisas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, o fator expansão das construções nas cidades é merecedor de destaque, pois os impactos causados pelo setor da construção civil ao meio ambiente e à vida das pessoas estão entre os fatos mais preocupantes e, constantemente, colocados como prioridade, entre as propostas de mudanças nas mais variadas pesquisas encontradas na literatura.

Um dos requisitos básicos para uma boa construção é seguir as exigências estabelecidas pelas normas e legislações, estas que dispõem de algumas referências quanto à adequação das edificações ao meio ambiente e as iniciativas para que ocorra o desenvolvimento sustentável nas cidades.

No mais recente Código de Obras do Município de Natal (2004, p. 01), é possível averiguar os objetivos de sua aplicação, que visam modernizar constantemente o registro, controlando a produção de edificações na cidade, servindo, desta forma, como apoio ao planejamento urbano e ao desenvolvimento sustentável. É importante destacar como um dos princípios deste código a exigência de que sejam incorporadas nas edificações e no meio ambiente novas formas de alternativas energéticas, proporcionando maior conforto e sustentabilidade à população. No entanto, a legislação deixa uma lacuna quanto a estas alternativas energéticas e em como planejar o meio urbano pensando no desenvolvimento sustentável, pois se percebe que a imposição na legislação atende apenas os requisitos mais básicos da tecnologia ambiental sustentável, exigindo exclusivamente que sejam solucionadas questões como gerenciamento de resíduos sólidos e escoamento de águas (Código de Obras do Município de Natal, 2004, p.25).

O Relatório intitulado “A Lacuna das Emissões”, elaborado pelo comitê do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, informou que, mesmo que todos os países cumpram os acordos firmados durante a última Convenção da ONU, ainda emitiriam oito bilhões de toneladas de gases a mais que o limite previsto para 2020. Entretanto, há a possibilidade de decair essa emissão de gases em aproximadamente 17 giga-toneladas até 2020, se forem feitos investimentos que reduzam o impacto ambiental em setores como a construção civil e transporte,

produzindo desta maneira energia mais limpa (United Nations Environment Programme, 2011).

Para isto, a concepção de um projeto mostra-se como uma etapa essencial para compor empreendimentos e edificações que amenizem os impactos citados anteriormente, pois é no processo de criação onde são considerados os aspectos ambientais e acrescentadas soluções eficientes, adequadas a cada edificação, privilegiando materiais naturais, que não degradem o meio ambiente e propondo também alternativas de economia e geração de energia, e aproveitamento e reuso de água (SERRADOR, 2008; SOLANO, 2011).

A partir da afirmativa acima percebe-se a necessidade de verificar os empreendimentos que estão expandindo-se nas cidades e em suas áreas de expansão. Na cidade de Natal, os empreendimentos do tipo, habitações horizontais em forma de condomínios fechados, surgiram na década de 90, já trazendo uma proposta diferenciada de moradia, baseada no modelo das cidades jardins. Nos dias atuais, esse tipo de habitação tornou-se extremamente crescente nas áreas de expansão da cidade, submergindo no mercado imobiliário, com proposta de melhoria na qualidade de vida, por estar em meio a uma ampla área verde, juntamente com excelente infraestrutura de clube.

Contudo, existe a hipótese de que este modelo de empreendimento, projetado em meio ao século 21, apresente uma proposta arquitetônica que priorize de fato as amplas áreas verdes, através da preservação das árvores nativas no momento da implantação do loteamento e que também seja evitado o super aproveitamento da área da gleba para construção das edificações. Acredita-se ao mesmo tempo que sejam disponibilizados, no processo de criação dos condomínios, espaços para armazenamento e uso das águas de chuvas e que sejam pré-estabelecidas regras, tais como, maiores recuos entre as casas e coleta seletiva de lixo.

Deste modo, face ao crescimento da implantação de condomínios horizontais na cidade de Natal, a presente pesquisa objetiva verificar se, de fato, os novos empreendimentos estão sendo projetados de uma forma menos impactante ao meio em que se inserem. Para isto, será avaliada a qualidade ambiental dos condomínios horizontais de alto padrão na grande Natal, que apresentam uma proposta comercial com destaque para “viver em uma ampla área verde e com um novo conceito de qualidade de vida”.

Portanto, os seguintes objetivos específicos deverão ser atingidos:

- Constatar se, as mais recentes propostas arquitetônicas para condomínios horizontais foram produzidas de uma forma menos causadora de impactos ambientais, visto que, quanto mais áreas verdes, sem ocupação e permeáveis, como também, a disponibilidade de espaço para armazenamento de águas de chuvas, coleta seletiva de lixo e saneamento básico podem contribuir para a melhoria na qualidade do ambiente.
- Identificar se, soluções e equipamentos construtivos mais sustentáveis são usados pelos proprietários das edificações existentes nos empreendimentos estudados, visto que, a adequação de sistemas de aquecimento solar de água, o uso de energias alternativas nas edificações, como também o aproveitamento de águas de chuvas e reuso de águas servidas podem contribuir para melhoria ambiental dos empreendimentos.
- Oferecer subsídios para a elaboração de futuros projetos arquitetônicos para condomínios horizontais, já que os parâmetros usados para a avaliação desta pesquisa podem amenizar os impactos ambientais causados pela implantação desse tipo de empreendimento.

Para este trabalho foi feito um levantamento dos condomínios horizontais localizados na grande Natal, que apresentam proposta nos meios de comunicação, como sendo um condomínio de alto padrão, mostrando destaque para a infraestrutura e as áreas verdes, e oferecendo qualidade de vida para os futuros moradores. Um recorte realizado na pesquisa, selecionou os empreendimentos construídos a partir do ano 2009, estes que hipoteticamente tiveram um projeto elaborado em períodos mais atuais às causas ambientais mostradas na mídia. Para uma melhor análise, o primeiro condomínio horizontal da cidade de Natal será avaliado nesta pesquisa, propondo uma comparação entre a proposta do primeiro empreendimento e os atuais.

Um último critério de escolha dos condomínios foi a acessibilidade às informações fundamentais para a realização desta pesquisa. Primeiramente a possibilidade de acesso aos responsáveis pelo empreendimento, como

administradores ou arquitetos responsáveis pela aprovação dos projetos, além de informações sobre as regras internas do condomínio, alguns disponibilizados através do regimento interno geral do empreendimento.

No Capítulo 2 será apresentada uma revisão bibliográfica levantando aspectos relevantes para construção do referencial teórico. O capítulo será iniciado por uma rápida demonstração dos problemas causados ao meio ambiente, decorrentes da construção e expansão das cidades, seguindo pela necessidade de conhecimento da população, dos novos profissionais do meio da construção civil, como também a capacitação dos mais antigos atuantes no mercado. Serão exibidas posteriormente as referências para a elaboração de projetos de edificações menos causadoras de impactos ambientais, fundamentados nos parâmetros da sustentabilidade e do Planejamento da paisagem, estes que servirão como base de instrumento de avaliação. Por fim será exposto um panorama do processo de urbanização da cidade de Natal e suas áreas de expansão, até o aparecimento dos primeiros condomínios horizontais, dos quais serão retirados os objetos de estudo desta pesquisa.

**A metodologia** usada para a realização da pesquisa será detalhada no Capítulo 3, no qual serão mostradas as etapas da pesquisa, desde a seleção dos condomínios horizontais através da busca no mercado imobiliário, a avaliação conjugada do empreendimento e a avaliação das edificações existentes nos condomínios realizados através dos atributos gerais e específicos baseados no trabalho de Valaski (2008).

No Capítulo 4 serão apresentados e discutidos os resultados encontrados na avaliação geral dos condomínios, mostrando os atributos mensuráveis e objetivos, que diz respeito ao empreendimento como um todo. Os resultados específicos, detectados nas edificações, serão mostrados através de conclusões encontradas por meio da vistoria técnica (*Check-list*), durante uma entrevista com os arquitetos e/ou administradores dos empreendimentos.

Por fim, o Capítulo 5 mostra as conclusões finais dos resultados obtidos na presente avaliação, relatando se de fato, os mais atuais empreendimentos e edificações estão sendo planejados e executados de uma forma que minimizem os impactos no meio ambiente em que ocupam.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. A OCUPAÇÃO DO SOLO E OS IMPACTOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE**

A necessidade de espaço devido ao rápido aumento populacional e à expansão das cidades brasileiras, desde muito tempo, vem ocasionando a ocupação de áreas não habitáveis, algumas de preservação ambiental, como florestas e encostas de montanhas, causando desmatamento e tornando mais frequente a ocorrência de desastres ambientais, mais percebidos na forma de aceleração de erosão, inundações em áreas circundantes e deslizamento de encostas (SANTOS, 2007).

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) confirma o que descreveu Santos (2007) e comprova que as cidades com maiores avanços urbanos nas proximidades de encostas são as mais prejudicadas, tendo como exemplos, a cidade de Salvador, que apresenta a maior incidência de deslizamentos de terra no Brasil, totalizando 6.615 ocorrências, seguida por Recife, em Pernambuco, com 3.345 registros, e Volta Redonda, no Rio de Janeiro, com 1.705 fatos registrados. O IBGE (2013) afirma que esses deslizamentos são causados por infiltração de água das chuvas combinada com alterações nas condições naturais do relevo, tais como, talhes para construção de moradias, rodovias, aterros e outras obras.

Segundo Santos (2007), é necessário perceber a importância do conceito de se alcançar uma melhor qualidade ambiental, colocando em primeiro lugar decisões sobre a ocupação e o uso correto da terra, priorizando questões que mostrem como a utilização e ocupação de determinados espaços podem influenciar em uma transformação indesejada do meio ambiente. De acordo com Santos (2007) fica provado que as ações humanas falhas no planejamento podem aumentar os riscos de ocorrências de fenômenos como erosões e inundações, havendo sempre a necessidade de elaborar um planejamento e em casos já verídicos, intervenções, que estejam adequados à redução destes riscos.

Uma forma de mostrar a necessidade de redução dos danos causados ao meio ambiente foi apresentada de maneira mais alarmante no relatório intitulado



“*Bridging the Emissions Gap*”, traduzido para o português, “A lacuna das emissões”, elaborado pelos membros do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, 2011). Nele é possível verificar a situação dos problemas climáticos e emissões de CO<sub>2</sub> expostos no planeta:

Se todos os países cumprirem nos próximos oito anos o que foi prometido no último acordo climático, firmado em conferência da ONU, em dezembro de 2009, ainda assim emitiriam 8 bilhões de giga-toneladas de gases a mais que o limite proposto para 2020 (UNEP, 2011, p. 09).

No entanto, o relatório apresenta uma situação ainda mais preocupante, caso nenhuma iniciativa seja tomada, pois se nos próximos oito anos nenhum governo cumprir o que prometeu e as políticas verdes não forem observadas como prioridade, as emissões de gases ultrapassarão em 14 giga toneladas o limite previsto pelos cientistas. De acordo com UNEP (2011), como resolução dos problemas relacionados, o estudo mostra que havendo investimentos que reduzam o impacto ambiental em setores como a construção, geração de energia e transporte, será possível reduzir a emissão de um total de 17 gigatoneladas de gases até 2020.

É importante destacar que existem iniciativas tomadas pelos governantes de vários continentes e países, conforme pode ser visto em “*Summary for policymakers*”, traduzido para o português, “Resumo para formuladores de políticas”. O texto elaborado pelos membros do ***Intergovernmental Panel on Climate Change*** (IPCC, 2014), apresenta os resultados de trabalhos desenvolvidos por governos que buscam a elaboração de planos e políticas de adaptação e de integração no requisito, mudança climática.

Como exemplos têm-se **Europa, África e Ásia**, nos quais a maioria dos governos nacionais está iniciando sistemas de gerência para a adaptação, com gestão da água, proteção ambiental e gestão do risco de desastres. **Na América do Norte**, os governos estão envolvidos na avaliação de adaptação incremental e planejamento, especialmente no nível municipal, alguns com foco na adaptação pró-ativa para proteger os investimentos de longo prazo em energia e infraestrutura pública. **Na América Central e do Sul**, a adaptação é baseada nos ecossistemas, principalmente nas áreas protegidas, incluindo contratos de conservação e comunidade manipuladoras de áreas naturais (IPCC, 2014).

De acordo com UNEP (2011) uma possível solução para a redução da emissão de CO<sub>2</sub> no setor da construção civil (com diminuição entre 1,4 a 2,9 gigatoneladas de gases) seria a concepção de habitações que contribuam mais com o meio ambiente, portando matrizes renováveis para gerar eletricidade, reduzindo, desta forma, gastos com ar condicionado ou aquecimento, bem como o controle do fluxo de água, com a aplicação de sistemas de reuso e escoamento de efluentes.

Na questão dos transportes, ações imediatas devem ser tomadas, para modificar o sistema atual. Com a prática de novos projetos nesse setor seria possível cortar entre 1,7 a 2,5 gigatoneladas de gases até 2020. Um Projeto relacionado e que se mostra eficaz é encontrado na Cidade do México, onde a implementação do sistema BRT (*Bus RapidTransport*), que está em operação desde 2005, operando linhas que cobrem 95 km da capital mexicana, atendendo a 687 mil passageiros por dia e, assim, evitando a emissão de 143 mil toneladas de CO<sub>2</sub>. No Brasil, apenas Curitiba e Rio de Janeiro operam esse sistema de transporte coletivo (UNEP, 2011).

Para a realização de uma mudança mais efetiva e constante em todos os meio que se fazem necessários, para diminuição dos problemas causados pela expansão das cidades e pelos problemas mundiais enfrentados pela alta densidade populacional, o texto exibido pelo Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA, 2011), “Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza”, apresenta a solução mais adequada:

Um número de evidências cada vez maior também sugere que a transição para uma economia verde possa ser inteiramente justificada em termos econômicos e sociais. Há um forte argumento emergindo para que haja uma duplicação do número de esforços feitos tanto pelo governo quanto pelo setor privado no engajamento em tal transformação econômica. Para os governos, esta deve incluir o nivelamento de produtos mais verdes através da eliminação progressiva dos ultrapassados subsídios, a reforma de políticas e o fornecimento de novos incentivos, o fortalecimento da infraestrutura de mercado e mecanismos de base de mercado, o redirecionamento do investimento público e tornar mais verdes os contratos públicos. Para o setor privado, isso envolveria entender e aproveitar a verdadeira oportunidade representada pela transição das economias verdes em relação a um número de setores chave, e responder às reformas políticas e aos sinais dos preços através de níveis cada vez mais altos de financiamento e investimento. (PNUMA, 2011, p.02).

Um dos assuntos mais comentados em torno dos mais variados meios de comunicação é a sustentabilidade, que engloba, em geral, todos os campos, desde a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Em Jacobi (2003) verificou-se uma reflexão sobre as práticas aplicadas pela sociedade, no que diz respeito à degradação do meio ambiente e do seu ecossistema, como também um conjunto de pré-requisitos para a produção de diretrizes que colaborem com a educação ambiental. O autor afirma que:

[...] a dimensão ambiental é uma questão que diz respeito a um conjunto de atores em meio ao universo educativo, intensificando o envolvimento de todas as áreas de conhecimento, a capacitação de profissionais e todo corpo universitário numa ótica interdisciplinar (JACOBI, 2003).

A abordagem citada pelo autor busca uma perspectiva de ação holística, relacionando o homem, o universo e a natureza, tendo como alusão o esgotamento dos recursos naturais, aonde o principal responsável pela sua degradação é o ser humano. Existe o consenso entre as pesquisas bases a respeito da necessidade de material informativo sobre sustentabilidade, interagindo desde o ensino fundamental até as universidades, como também em cursos de todos os tipos de formação técnica (JACOBI, 2003; VILLELA, 2007; CAVALCANTI, MATOSKI e CATAI, 2009).

É possível observar a relevância da pesquisa dos autores citados nessa referência, como contribuição para a qualidade ambiental, relacionando o nível de informação da população de uma classe social, hipoteticamente, mais conscientes às causas dos problemas ambientais.

Uma análise sobre a abordagem e discussão da sustentabilidade em meio à formação dos arquitetos e urbanistas foi apresentada por Villela (2007), no qual, foram examinadas as diretrizes curriculares gerais, como também os programas de alguns cursos de graduação, em arquitetura e urbanismo no país, sendo por fim, complementada por questionários aplicados aos estudantes de arquitetura e arquitetos formados, entre eles, alguns premiados pelo Concurso Opera Prima de 2001 a 2006. Os resultados encontrados na pesquisa de Villela (2007) mostram a carência de abordagem sobre a sustentabilidade na graduação, afetando a formação dos profissionais atuantes até o ano 2007 e mostrando que os interessados pelo tema, necessariamente seguiam tratando do assunto na pós-graduação.

Cavalcanti, Matoski e Catai (2009) corroboram com a pesquisa de Villela (2007), afirmando que mesmo havendo a preocupação dos arquitetos em compor soluções sustentáveis em seus projetos, existe ainda pouco conhecimento sobre o assunto, para que se obtenha uma efetiva contribuição do profissional para a preservação do meio ambiente, reduzindo, de fato, o impacto humano no planeta.

É comprovado nessa análise que existe um consenso entre estudantes e arquitetos, de que em sua formação devem ser incluídas questões tratando da sustentabilidade. No entanto, apesar da preocupação por parte dos profissionais, ainda existe uma grande carência de conhecimento sobre o assunto para alcançar uma efetiva contribuição em preservar o meio ambiente.

Em se tratando do nível informacional e de conscientização por parte dos moradores, uma pesquisa realizada por Almeida e Pimenta (2010) analisou o nível de consciência e atitudes ambientais dos moradores de um condomínio horizontal fechado no município de Parnamirim, no estado do Rio Grande do Norte. O objetivo foi investigar a aceitação dos moradores deste condomínio, destinado a população de classe média, quanto à implementação de práticas de gestão ambiental (Coleta seletiva, uso de dispositivos de economia, tanto dos recursos hídricos quanto energéticos, uso de energias alternativas, reaproveitamento de águas servidas). A pesquisa utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário contemplando questões relacionadas à consciência, atitude e programas ambientais. Os resultados indicam que os condôminos apresentam um elevado grau de instrução, mas ainda existe uma lacuna quanto à consciência e atitude ambiental, que em alguns casos confronta com a preocupação financeira. Quando um recurso ambiental relaciona-se com o financeiro, como no caso da energia, notadamente há um maior número de pessoas empenhadas em reduzir os gastos (ALMEIDA e PIMENTA 2010).

É necessário expor a importância da etapa projetual de concepção das edificações, objetivando a melhor adequação de soluções que aproveitem ao máximo os recursos naturais. É fundamental para a sustentabilidade de uma futura construção que o processo aconteça em meio à análise do conjunto, setor da construção civil, ferramentas e instrumentos existentes, voltados à inserção de práticas mais sustentáveis na fase de projeto, considerada como elo fundamental de toda cadeia produtiva de edifícios.

Solano (2008) apresentou o ganho ambiental em um empreendimento, no qual foram utilizados alguns princípios da sustentabilidade. Um estudo da envoltória do empreendimento, dos indicadores da qualidade em sustentabilidade de edificações residenciais, quanto à iluminação, consumo de água e de energia, permeabilidade do solo, aumento da biodiversidade local, cargas ambientais, materiais de construção, educação para a sustentabilidade e controle dos resíduos sólidos na etapa da construção e de uso, apresentando os seguintes resultados:

Com a adequação de medidas pró-ativas de projeto e planejamento do empreendimento foi possível uma economia anual de mais de 6.961.700 l/ano de litros de água potável por ano, redução de consumo de energia elétrica com ar condicionado, chuveiro e iluminação estimada em 10.000 kWh/mês, além do aumento da permeabilidade do terreno em relação à obrigação legal, aumento do conforto térmico pela utilização do telhado verde, aumento da biodiversidade do local e o reaproveitamento e/ou redução dos resíduos sólidos da obra (SOLANO, 2008, p. 38).

As pesquisas relacionadas intensificam que a sustentabilidade na arquitetura é essencialmente multidisciplinar e complementam a questão abordada por Jacobi (2003), de que a sustentabilidade deve ser prioridade para o ensino profissional básico e não restrita a disciplinas optativas ou de cursos de pós-graduação.

## **2.2 DIRETRIZES DE PROJETOS ADEQUADOS AO MEIO AMBIENTE**

Neste capítulo serão apresentadas algumas diretrizes que podem ser adequadas nos projetos dos novos empreendimentos e edificações, possibilitando a melhoria na qualidade do ambiente urbano. Essas diretrizes, que serão referências para a avaliação dos condomínios, objetos de estudo da presente pesquisa, mostram que é possível construir, já que há a necessidade de novas moradias para a acomodação da crescente população, de uma forma em que as edificações insiram-se na paisagem sem agredi-la.

### **2.2.1 A ARQUITETURA SUSTENTÁVEL**

Uma construção sustentável passa a existir a partir da concepção e administração de um ambiente construído saudável, fundamentado na **eficiência dos recursos escolhidos** e nos **princípios ecológicos** adequados a um determinado local (SERRADOR, 2008).

A preocupação com essas premissas na construção civil surgiu logo após a abordagem do desenvolvimento sustentável (termo que engloba os meios sociais, econômicos e ambientais) lançado pelo *Brundtland Report* em 1987 (BRUNDTLAND, 1987). O tema, desenvolvimento sustentável, é definido como, “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras”.

Se observarmos todo o percurso da arquitetura e das cidades percebemos que, durante todo o processo de evolução de projetos arquitetônicos, as condições determinantes para uma edificação mais eficiente eram as premissas de conforto ambiental e consumo de energia. Desta forma, a arquitetura bioclimática mostrou sua importância no surgimento da arquitetura sustentável, pois tem papel determinante na possível utilização dos sistemas de condicionamento ambiental artificial e de iluminação artificial.

Entre as décadas de 30 e 60, já eram vistos na arquitetura brasileira elementos que priorizavam questões climáticas e aproveitamento dos recursos naturais nas edificações, conforme pode ser visto no movimento modernista, aonde renomados arquitetos atuantes na época salientavam a importância da compreensão das condições climáticas e da geometria solar, para a concepção de projetos, utilizando elementos como quebra-sóis e cobogós, recursos de projeto que estavam diretamente relacionados à influência corbusiana da época (RUSSO, 2004 *apud* GONÇALVES e DUARTE, 2006).

Na década de 80 na Europa, já eram desenvolvidos projetos com ênfase na questão da eficiência energética, mas foi a partir da década de 90 que os paradigmas da arquitetura sustentável se intensificaram internacionalmente. Nesse mesmo período, surgiu a preocupação com uma possível crise mundial energética e destacou-se, entre os vários problemas, o impacto ambiental gerado pelo consumo de energia de base fóssil (o carvão mineral, o petróleo e o gás natural), alinhados aos alertas sobre o crescimento da população mundial e, conseqüentemente, a inevitável expansão das cidades e do consumo dos mais variados tipos de recursos (GONÇALVES e DUARTE 2006).

As preocupações relacionadas a esse consumo de energia fez com que o tema Arquitetura Sustentável convergisse para outros aspectos do impacto ambiental da construção, estes gerados pelos processos de industrialização dos

materiais e a busca por sistemas prediais mais eficientes (GONÇALVES e DUARTE, 2006; SERRADOR, 2008). Os dados alarmantes sobre o consumo de energia dos edifícios durante o seu ciclo de vida, juntamente com a poluição causada pelos meios de transportes e pelas indústrias, espalharam-se nos meios comunicativos e, conseqüentemente, passou-se a tratar do assunto como uma prioridade mundial.

De acordo com Costa (2010) a fase de planejamento e projeto de edificações deve ser uma das prioridades na arquitetura sustentável, no que diz respeito à adoção de práticas e estratégias que minimizem o consumo de energia ao longo do ciclo de vida do edifício. Em sua pesquisa, foram apresentadas experiências internacionais de aplicação do conceito no setor da construção civil e, como resultado, verificou-se o grande desafio de se produzir uma edificação sustentável, pois é necessária a adequação de um projeto a uma gama de diretrizes, o que torna quase um quebra cabeça a elaboração de uma arquitetura eficientemente correta.

Habitualmente, os profissionais da arquitetura seguem uma sequência de fases para que se chegue à definição e ao conceito do partido arquitetônico de um projeto, segundo Costa (2010), esse sistema compreende:

- Estudo da orientação solar, do zoneamento e formatos internos do edifício;
- Avaliação dos condicionantes ambientais e tratamento do entorno mais próximo;
- Definição dos sistemas estruturais, das vedações internas e externas sempre considerando desempenho térmico;
- Organização das fachadas e coberturas de acordo com a necessidade de proteção solar e escolha das áreas envidraçadas e de abertura, considerando a proporção quanto à área de envoltória. Posicionamento na fachada e o tipo do fechamento, seja ele vazado, transparente ou translúcido;
- Detalhamento das proteções solares considerando tipo e dimensionamento e detalhamento das esquadrias.

A elaboração de um projeto que siga os paradigmas da sustentabilidade deve necessariamente considerar um conjunto de princípios ligados a uma série de tarefas variadas, aonde cada um dos profissionais responsáveis pela edificação têm

a sua função. Serrador (2008, p. 57) lista algumas boas práticas de aplicação desses paradigmas na fase projetual, são elas:

- No Projeto Arquitetônico: considerar as fontes dos materiais, **especificando materiais renováveis**, evitando os que consomem excessiva energia em seu processo de extração e fabricação. Especificar materiais de qualidade, estes que também afetam a manutenção e a expectativa de vida geral do edifício.
- No Projeto Estrutural: avaliar custos energéticos na escolha por edifícios de estrutura leve ou pesada. Analisar o custo total durante a vida útil e estudar o ciclo de vida ambiental, a fim de **otimizar o projeto do edifício e melhorar a performance ambiental**.
- No Projeto de serviços: centralizar na **eficiência energética** e empregar energias renováveis, evitando elaborar projetos de edificações que consumam energia e recursos de maneira intensiva. Especificar materiais que possuam certificação. As **bacias sanitárias com o sistema low-flush**. Grandes aberturas (janelas) que possam controlar perda e ganho de calor, **diminuindo também o uso de iluminação e ventilação artificial**.

As boas práticas de aplicação dos paradigmas apontados por Serrador (2008) podem ser visualizadas em exemplos de comunidades e edificações que adaptaram soluções sustentáveis como estilo arquitetônico e, desta forma, evitaram ao máximo, causar danos ao meio ambiente.

Alguns exemplos de projetos arquitetônicos que apresentam diretrizes sustentáveis são vistos a seguir:

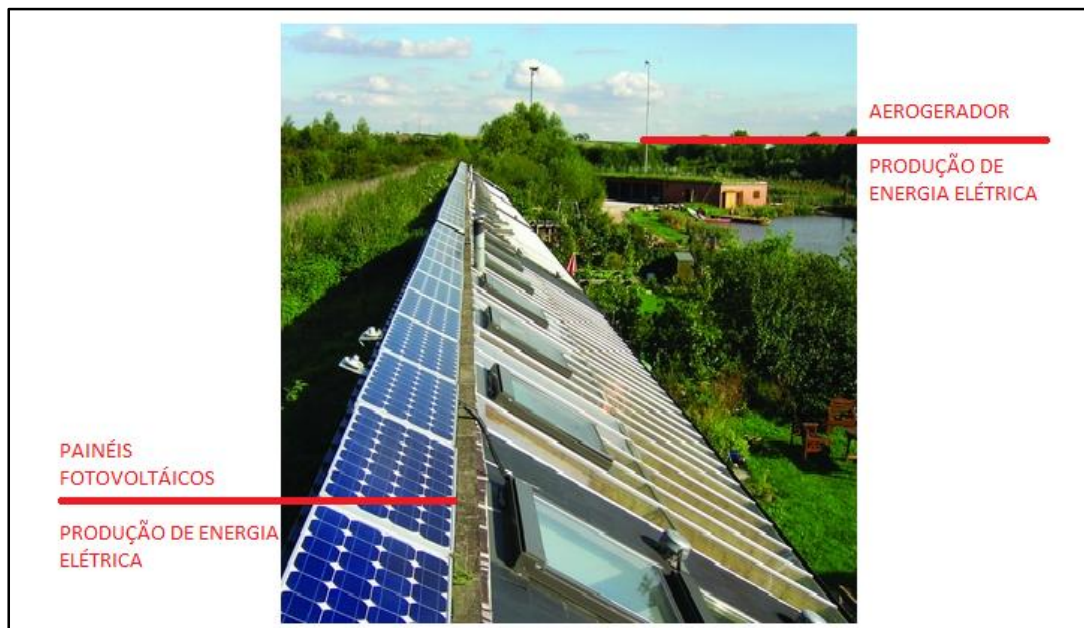
#### **a) O Projeto de Habitação Hockerton (HHP)**

Construída no ano de 1998, a comunidade habitacional sustentável está localizada na Inglaterra, numa aldeia cujo nome serviu de inspiração para o título do



projeto, a aldeia de Hockerton, localizada a pouco mais de 10km da cidade de Newark. O projeto foi planejado durante três anos e construído em apenas um ano e seis meses, e compõe um conjunto de ideias inovadoras, como um sistema de energia auto suficiente (Figura 01), desenvolvido através de uma turbina de vento e placas fotovoltaicas.

Figura 01 – Sistema de energia autosuficiente da comunidade Hockerton.



Fonte: [www.hockertonhousingproject.org.uk](http://www.hockertonhousingproject.org.uk)

As casas foram projetadas de forma que se aproveitou ao máximo a topografia do terreno. Na Figura 01 (acima) percebe-se que a declividade do solo serviu como um tipo de “cobertura de terra”, pois cada casa é semienterrada a 6m de profundidade e a sua fachada frontal (Figura 02), de grandes dimensões (19 metros), é direcionada para o sul (para melhor aproveitamento da radiação solar, visto que o projeto foi elaborado para condições de clima temperado) e, juntamente com a presença de grandes janelas, tornam as edificações mais eficientes em termos energéticos.

Figura 02 – Projeto de Habitação Hockerton



Fonte: [www.hockertonhousingproject.org.uk](http://www.hockertonhousingproject.org.uk)

Implantado em uma área de 10 Hectares, o empreendimento permitiu o aproveitamento da terra para a agricultura e a criação de pequenos animais, abastecendo uma parte das necessidades alimentares. Cada edificação possui seu próprio sistema de abastecimento de água, através de coleta das águas das chuvas (telhados das casas) para uso potável, e a outra parte da água, de uso não potável, vem do recolhimento das águas do terreno. As águas passam primeiramente por filtros de areia que removem dejetos sólidos indesejados e então é armazenada em um tanque, pronto para uso em chuveiros, sanitários, etc. No Sistema de tratamento de esgoto, a eliminação dos resíduos produzidos pela comunidade é direcionada para um sistema de zona de raízes”, esse sistema trata os dejetos decorrentes das fossas sépticas através de um ecossistema de alta potência, no qual, as bactérias presentes na água recebem grande quantidade de oxigênio produzida por esse tipo de plantas, que por sua vez, é capaz de digerir os patógenos dentro do esgoto.

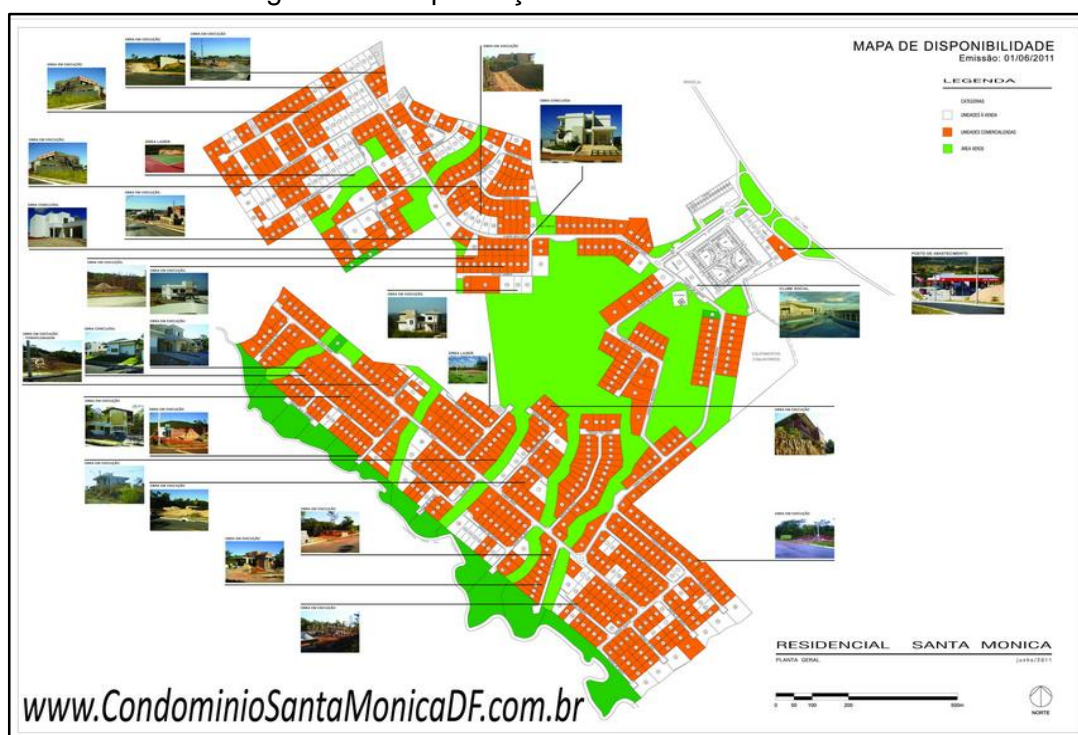
Os membros do projeto Hockerton têm uma visão holística da vida, buscando viver em harmonia com o meio ambiente, no qual todos os impactos ecológicos são considerados e contabilizados, mostrando as particularidades de como é possível viver de forma sustentável e autossuficiente.

### **b) Construção sustentável - Condomínio Santa Mônica Brasil**

Uma casa planejada para atender as normas de Referencial GBC Brasil Casa, da seção nacional do *Green Building Council* e conseguir uma pontuação

acima da mínima exigida foi projetada pelo arquiteto Rutherford juntamente com o proprietário Lamberto Ricarte. O arquiteto seguiu as regras de um condomínio horizontal licenciado pelos órgãos ambientais do Distrito Federal, o Reserva Santa Mônica, um condomínio com área total de 1.500.000m<sup>2</sup>, localizado a 25 km de Brasília. Foi reservado mais de 50% de da área total do empreendimento para a vegetação nativa e cada um dos 716 lotes, obrigatoriamente deve preservar pelo menos 15% da vegetação existente (Figura 03). A parte edificada do condomínio foi compensada com a criação de um parque e o plantio de mais de 40 mil árvores nativas do cerrado (PAIVA, 2013).

Figura 03 – Implantação do Reserva Santa Mônica



Fonte: <http://www.condominiosantamonicadf.com.br>

O projeto da edificação (Figura 04) projetada por Rutherford atende às soluções sustentáveis indicadas pelo empreendimento, como armazenamento de 35 mil litros de água da chuva e o tratamento de 100% do esgoto da residência com o uso de um vermifiltro, tornando as águas tratadas aptas ao uso em jardins (PAIVA, 2013).

Figura 04 –Casa sustentável do site Arcoweb.



Fonte: <http://arcoweb.com.br>

O regimento do condomínio fornece todas as orientações para que as edificações estejam adequadas aos parâmetros da sustentabilidade e no paisagismo, a regra é que seja preferida a vegetação nativa. No projeto paisagístico da edificação foram utilizadas poucas áreas gramadas e espalhadas mais espécies do cerrado, no qual a irrigação será feita por gotejamento, vinda por meio de tubulação enterrada, evitando desta forma o desperdício de água por evaporação, além disso, um sensor evitará que o sistema seja ligado em períodos chuvosos.

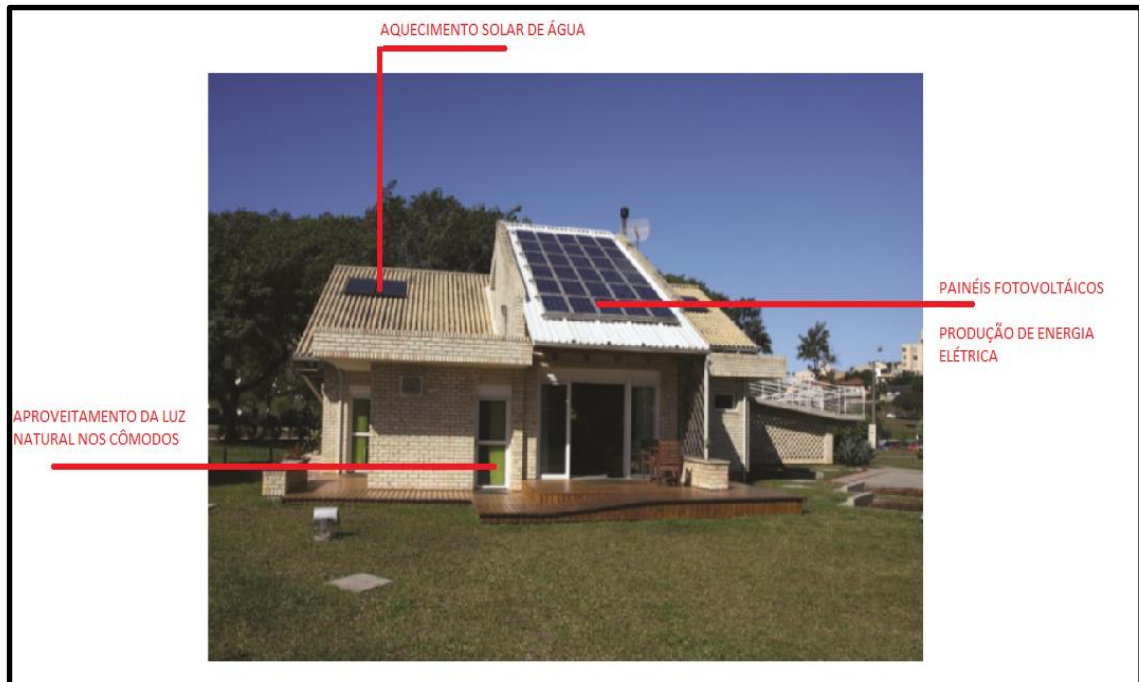
Um sistema de microgeração por usina solar fotovoltaica, interligada à rede, fornece energia elétrica e placas solares em circuito fechado aquecem as águas do chuveiro e da piscina, e em conjunto com os itens citados, o uso de lâmpadas de LED torna a edificação mais eficiente nos requisitos eficiência energética.

### **c) Casa Eficiente da Universidade Federal de Santa Catarina**

Em Lamberts *et al.* (2010) é apresentada um casa unifamiliar construída em Florianópolis, Santa Catarina, para servir de modelo de uso de novas tecnologias de eficiência energética e de conforto ambiental. O projeto elaborado pelas arquitetas Alexandra Maciel e Suely Andrade, juntamente com pesquisadores do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE), da Universidade Federal de Santa Catarina, integrou sistemas de painéis fotovoltaicos, que produzem a energia elétrica interligada à rede, energia solar térmica para o aquecimento solar de água e

algumas estratégias de conforto naturais, utilizando a adequação climática, com o aproveitamento da ventilação e da luz natural, que foram adotadas como alternativas ao uso da refrigeração e iluminação artificiais. Na Figura 05 é apresentada a fachada nordeste da edificação.

Figura 05 – Fachada Nordeste da Casa Eficiente.



Fonte: Lamberts *et al* (2010).

Outra estratégia sustentável empregada na edificação foi o uso eficiente da água, que utiliza as águas da chuva para fins não potáveis, como máquina de lavar roupas, tanque, torneira externa e no vaso sanitário. Um sistema de reúso de águas também foi aplicado, no qual os efluentes recebem tratamento biológico por zona de raízes e as águas negras tratadas são encaminhadas para a rede coletora, e as águas cinzas tratadas são armazenadas para uso na irrigação do jardim da Casa. Outra vista da edificação (Figura 06) mostra como estas estratégias estão empregadas.

Figura 06 – Fachada Noroeste da Casa Eficiente



Fonte: Lamberts *et al* (2010).

As diretrizes para sustentabilidade na construção civil apresentadas pelos autores referenciados anteriormente, orientam a implantação de empreendimentos e edificações menos impactantes ao meio em que se inserem. No entanto, percebe-se a necessidade de um trabalho que direcione a atenção do consumidor final para a sustentabilidade na construção informal, e esse trabalho supera as integrações disponíveis de divulgação nos meios de comunicação. Uma tática já utilizada na Europa é a produção de cartilhas de boas práticas na construção sustentável, voltadas para profissionais e usuários finais, tratando das vantagens e benefícios de uma “abordagem ambientalmente responsável” (SERRADOR, 2008, P. 103).

A união das diretrizes e estratégias para o planejamento e execução de uma construção civil sustentável, apresentados pelas pesquisas levantadas, evidenciam a necessidade de integração entre todos os participantes, desde os clientes aos profissionais responsáveis. É importante que o arquiteto priorize no projeto arquitetônico, não somente o estudo do conforto interno das edificações, mas que avalie as condições ambientais de cada local, buscando agredir o mínimo possível o meio ambiente em que será inserida cada edificação. A adoção de sistemas de economia de água, filtragem e reuso de águas servidas, armazenamento e uso de águas de chuvas, bem como a busca pelo uso de algum tipo de energia renovável, seja ela eólica ou solar, associados ao plantio de árvores para amenizar a retirada

da vegetação local, para a inserção da edificação, contribuem para a inserção da sustentabilidade no contexto brasileiro e é necessária a iniciativa por parte do profissional para que, de fato, se expanda. Em se tratando da implantação de um empreendimento residencial que siga os paradigmas da sustentabilidade, se faz necessária à educação ambiental por parte dos usuários, como apresentado no Projeto Hockerton, visto que é fundamental na meta de reduzir o impacto causado pela urbanização.

### **2.2.2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM**

Os primeiros contextos sobre a implementação do “Planejamento da Paisagem e de Desenvolvimento Urbano Ecológico” descreviam que o apropriado para resolver a adversidade entre cidade e natureza era ou por meio da restrição do crescimento da cidade ou pela interpenetração entre cidade e natureza (NUCCI, 2010). No entanto, esses dois princípios não obtiveram sucesso, pois a difusão do desenvolvimento ecológico urbano seguiu sem empregar exigências tão radicais, afinal, torna-se quase impossível seguir linhas rígidas, já que é necessário abrigar a população que constantemente se expande com o passar dos tempos.

De acordo com Marsh (1998, *apud*, VALASKI, 2008) a população mundial se relaciona com o Planejamento da paisagem desde o surgimento da primeira sociedade organizada, citando como exemplo, os antigos mesopotâmicos, que planejavam modelos de distribuição de água para irrigação em meio a áreas desérticas, enquanto que os romanos drenavam as terras encharcadas para expandir áreas cultiváveis. O planejamento da paisagem utilizado nos primórdios estava ligado aos interesses práticos, com foco principalmente na alimentação, no uso da água e também relacionado ao comércio, não havendo a preocupação com as questões ambientais destacadas nos dias atuais.

No início do século XIX, o planejamento da paisagem iniciou um trabalho com foco basicamente nas questões estéticas das cidades, propondo a implantação de parques nacionais e áreas verdes nos meios urbanos. A visão mais ampla, do que poderia ser o planejamento da paisagem, ocorreu no período da Revolução industrial, ao mesmo tempo em que o crescimento desordenado das cidades avançava rapidamente e, conseqüentemente, destruía a natureza. A partir daí surgiu a preocupação com o desenvolvimento urbano e os danos causados à terra,

destacando o Movimento Conservacionista como figura determinante para o planejamento da paisagem, este que trazia como ponto central, a conservação dos recursos naturais e o uso controlado da terra (KIEMSTEDT *et al.*, 1998 *apud* NUCCI, 2010).

Em meio a isso, o planejamento da paisagem e dos espaços livres passou a exercer um papel considerável na área do desenvolvimento ecológico urbano, se tornando um instrumento totalmente relevante para a estruturação de espaços em diversos países. A Alemanha pode ser citada, de acordo com o texto abaixo, devido ao fato de que o planejamento é uma atividade prevista por lei, servindo como instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza, pois a norma é aproveitar o potencial recreativo da paisagem de uma forma possível em que se preserve a capacidade dos ecossistemas (NUCCI, 2010, p.26).

Em tradução para o inglês do *Federal Nature Conservation Act* – de 25 e março de 2002 – a Lei alemã em seu artigo primeiro, coloca que, devido aos seus valores intrínsecos e como suportes para a vida humana, considerando-se também a responsabilidade com as futuras gerações, a natureza e a paisagem, ambas dentro ou fora de assentamentos humanos, devem ser conservadas, gerenciadas e desenvolvidas e, onde necessário, restauradas, com o propósito de salvaguardar o funcionamento dos ecossistemas e seus serviços, a capacidade de regeneração dos recursos naturais e de sua potencialidade para uso humano **sustentável**, a fauna e flora, incluindo seus habitats naturais e a diversidade, feições características e beleza da natureza e da paisagem, bem como seu intrínseco valor para a recreação humana (ALEMANHA, 2009 *apud* NUCCI, *et al.* 2010, p.26).

Desempenhando um papel importante na área do desenvolvimento ecológico urbano, o planejamento da paisagem e dos espaços livres não pode ser conduzido independentemente do planejamento espacial geral e de outros planejamentos especializados, pois, nas cidades, o seu crescimento e um ambiente saudável competem diretamente entre si e, em sua maioria, não são projetadas levando em consideração a preocupação com a qualidade do ambiente. No mundo em que se vive atualmente desfruta-se das mais variadas tecnologias existentes, porém, acontecem ao mesmo tempo, os danos causados ao meio ambiente devido à poluição, ruídos, ausência de áreas verdes e espaços públicos e, por fim, grandes congestionamentos. Para isto, “o foco do planejamento da paisagem é procurar um ordenamento da paisagem seguindo os princípios ecológicos, aproveitando ao máximo os recursos naturais, buscando a diminuição do consumo de energia, considerando os limites e competências das paisagens” (NUCCI, 2010, p.62).



Portanto, o Planejamento da Paisagem “caracteriza-se como um instrumento de preservação e utilização da natureza com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e a potencialidade recreativa da paisagem como partes fundamentais da vida humana” (KIEMSTEDT, 1998, *apud*, VALASKI, 2008, p. 59).

É possível notar as semelhanças entre as metas utilizadas pelo **Planejamento da Paisagem e pela sustentabilidade**, uma vez que as duas visam proteger o solo, a água e o clima por meio de regulamentação dos usos e regeneração dos recursos, controlando o escoamento superficial, a permeabilidade dos solos, dos **aquíferos**<sup>1</sup>, da poluição, utilizando a vegetação como uma forma de controle. Em Nucci (2010, p. 40) as principais metas do Planejamento da Paisagem complementam as citadas anteriormente:

- Respeito ao potencial do meio ambiente;
- Proteger a diversidade animal e vegetal e suas **biocenoses**<sup>2</sup>, por meio do desenvolvimento de uma rede interligada de áreas protegidas, renaturalização de cursos d’água, revegetação, reflorestamento, entre outros;
- Proteger as paisagens, seus elementos e os espaços livres em áreas urbanas para fornecer a oportunidade de contato contemplativo e recreativo com a natureza. As áreas precisam ser designadas e protegidas do impacto visual, ruídos e poluição.

Percebe-se a **importância da verificação da qualidade ambiental** em áreas urbanas, já que se chegou ao século XXI com a maior parte da população do planeta vivendo em cidades e é nelas aonde ocorre uma maior concentração de danos causados ao meio ambiente.

---

<sup>1</sup> Um aquífero é uma formação ou grupo de formações geológicas que pode armazenar água subterrânea. São rochas porosas e permeáveis, capazes de reter água e de cedê-la. Esses reservatórios móveis aos poucos abastecem rios e poços artesianos. Podem ser utilizadas pelo homem como fonte de água para consumo. Tal como ocorre com as águas superficiais, demandam cuidados para evitar a sua contaminação. O uso crescente pela indústria, agricultura e consumo humano ameaça os aquíferos e coloca esse assunto na agenda ambiental do mundo todo (Wikipédia, 2015).

<sup>2</sup>**Biocenose** ressalta a relação de vida em comum dos seres que habitam determinada região. A biocenose de uma floresta, por exemplo, compõe-se de populações de arbustos, árvores, pássaros, formigas, microrganismos etc., que convivem e se inter-relacionam (Wikipédia, 2015).

De acordo com Valaski (2008, p. 27) estudos do Planejamento da Paisagem **“que se propõem a espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o propósito de diagnosticar e propor melhorias”** são pouco utilizados no Brasil, tendo como referência para este estudo, os trabalhos desenvolvidos por Nucci (2010) e a sua própria pesquisa, que avalia a qualidade ambiental em um bairro de Curitiba, chamado Santa Felicidade. As diretrizes usadas por Valaski, como forma de contribuição ao planejamento da paisagem são organizadas a partir dos fundamentos das Ecovilas e Ecohouses, citadas anteriormente, no item 2.2.1 (arquitetura sustentável), e organizadas por uma série de indicadores de qualidade ambiental.

Enquanto Valaski utilizou os princípios do planejamento da paisagem para uma pesquisa geográfica, os seus indicadores de qualidade ambiental são diretamente ligados aos princípios da arquitetura sustentável e utilizados para avaliar o meio urbano.

### 2.2.3 INDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL

De acordo Dacanal (2004) a percepção de qualidade ambiental vista pelo usuário está relacionada diretamente com cada grupo de classe social, nos quais os desejos variam com a capacidade de consumo, alguns apresentando necessidades além do nível básico, não estando relacionadas somente a sobrevivência.

Em se tratando de Condomínios horizontais, a pesquisa realizada por Dacanal (2004) faz uma análise da qualidade ambiental de alguns Condomínios Horizontais, existente na cidade de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo. É feita uma análise da relação entre a imagem divulgada pelo marketing de venda desses empreendimentos e a real opinião dos usuários. Percebeu-se a existência de alguns valores comuns desta determinada classe social, considerada média alta, e através de relatos dos moradores deste tipo de empreendimento, foram identificados alguns dos quais seriam, os indicadores de qualidade ambiental, esses que estão muitas vezes enaltecidos nos *folders* de venda dos empreendimentos. O quadro abaixo mostra quais seriam esses indicadores:

Quadro 01 –Indicadores de qualidade ambiental pela visão do usuário

<b>INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL (OPINIÃO DOS USUÁRIOS)</b>	
Segurança	Relações de vizinhança
Áreas verdes e de lazer	Privacidade
Status social	Acessibilidade
Conforto ambiental (Limpeza, ordem, despoluição, infraestrutura básica e eficiente, silencioso e clima e temperatura mais agradável, devido as áreas verdes)	

A idealização do significado de qualidade ambiental por parte dos usuários de condomínios horizontais mostrou-se direta e objetiva, e devido à essa crescente preocupação em relação a melhoria na qualidade ambiental dos novos empreendimentos, surgiram as conhecidas ferramentas de gestão ambiental, que proporcionam às empresas uma participação mais ativa na concepção de um modelo de produção ambientalmente sustentável.

No Brasil, o processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é uma das certificações que determinam a qualidade ambiental para os novos empreendimentos. O certificado de aplicação voluntária é uma versão adaptada do modelo francês (HQE) e avalia as edificações em relação a construção ou reforma e operação, causando o mínimo de impactos ambientais ao meio externo, como também a execução de ambientes internos confortáveis (PINHEIRO, 2006 *apud* LEITE,2011).A Fundação Vanzolini (fundação privativa sem fins lucrativos) é a responsável pela implantação do certificado no Brasil e devido a rigorosidade e eficácia ao acompanhamento do empreendimento, desde a sua concepção, execução de obra e funcionamento é garantido aos clientes e empreendedores um dos métodos mais confiáveis de desempenho ambiental.

A estrutura do AQUA é baseada em dois aspectos de implementação, sendo a primeira relacionada ao sistema de gestão ambiental implantada nos empreendimentos, e a segunda, avalia o desempenho arquitetônico e técnico do edifício. Desta forma, os benefícios da aplicação do certificado atingem desde o empreendedor, comprovando a qualidade ambiental das obras, valorizando o imóvel e conseqüentemente destacando-as no mercado, até os usuários, reduzindo os custos relacionados à energia e água, proporcionando maiores condições de conforto, estética e saúde e diminuindo a necessidade de manutenção nas suas edificações.

Em relação ao empreendimento e o seu entorno, a aplicação do certificado AQUA vai além da simples inserção do empreendimento no meio urbano, as exigências envolvem diretamente a interação com o ambiente externo, ajustando-se às vantagens e desvantagens existentes, considerando a concepção de um ambiente externo ameno, trabalhando os caracteres de paisagismo e áreas de lazer, além da redução de impactos relacionados ao transporte, oferecendo vias especiais para bicicletas e pedestres, e estacionamento para portadores de necessidades especiais.

Em se tratando de indicadores de qualidade ambiental, os principais, citados no certificado AQUA estão listados a seguir (LEITE, 2011):

Quadro 02 –Indicadores de qualidade ambiental do Certificado AQUA

<b>Indicadores de qualidade ambiental do Certificado AQUA</b>	
Planejamento do canteiro de obras reduzindo o impacto causado: gestão de resíduos do canteiro e controle dos recursos de água e energia.	Planejamento arquitetônico que favorecendo a iluminação natural. Uso de energias renováveis e produção de água quente.
Redução do consumo de água potável: equipamentos e sistemas economizadores e aproveitamento de águas pluviais para jardinagem, lavagem de automóveis e utilização em aparelhos sanitários.	Gestão de manutenção da edificação ou empreendimento (manuais informativos para os usuários) com o intuito de minimizar os problemas durante a fase de operação. Automação predial e fácil acesso aos sistemas são ferramentas que auxiliam a gestão de manutenção.
O conforto interno dos ambiente, aproveitando ao máximo a iluminação natural e utilizando quando necessário iluminação artificial adequada.	Valorização das vistas externas (conforto visual) e aproveitamento da ventilação natural podendo gerenciar fontes de odores desagradáveis e perigosos a saúde (conforto olfativo).
Qualidade sanitária do empreendimento, estando relacionada a característica e a durabilidade dos materiais utilizados na rede de água, garantindo a saúde do usuário.	Trabalho de conscientização dos usuários para a adequação do sistema de coleta seletiva de resíduos.

O Certificado AQUA apresenta uma avaliação perceptivamente completa e mostra a existência de aspectos semelhantes aos parâmetros ambientais encontrados na Sustentabilidade e no Planejamento Urbano. Mas quando

relacionado ao conforto urbano interno do empreendimento, um aspecto apresentado por Valaski (2008) mostra um requisito distinto dos encontrados na certificação, porém questionável, já que faz uma análise da forma “ideal” para o traçado viário dos condomínios, seguindo um estilo pitoresco, com ruas curvas e cul de sac.

De acordo com Cullen (1988) apud Valaski (2008) o traçado de ruas curvas e finalizadas em cul de sac's, “a exemplo primeiro da cidade medieval e posteriormente revalorizado na cidade-jardim, valoriza a paisagem, proporcionando a visão serial”. Andrade e Blumenschein (2013) corroboram a informação, despontando que **o modelo de Cidade-Jardim auxiliou** no desenvolvimento dos subúrbios, e classes médias altas, nos mais variados países, principalmente nos EUA. Como exemplo, a cidade de Riverside (Figuras 07 e 08) que passou por uma inovação através da implantação de uma paisagem considerada romântica, portando um traçado de ruas curvas, que proporcionam a calma e tranquilidade dos moradores, além do lazer e qualidade de vida em contraste com as ruas retas.

Figura 07 –Imagem de satélite, cidade de Riverside, EUA.

Fonte: Imagem de satélite do Google Earth. Org.:Campos (2015)

Figura 08 –Imagem de satélite, panorama de ruas da cidade de Riverside, EUA.



Fonte: Imagem de satélite do Google Earth. Org.:Campos (2015)

Andrade e Blumenschein (2013) afirmam que este modelo de traçado das vias pode ter influência sobre a parcela de áreas impermeáveis e sobre o planejamento hidrológico<sup>3</sup> do local e garantem que a concepção do loteamento com vias curvilíneas e grandes macroparcelas resultariam em aproximadamente 26% a menos de áreas impermeáveis.

Vários autores já citados defendem que este tipo de desenho urbano resguarda a preservação de maiores espaços verdes, com ocupação de baixas densidades, como o exemplo mostrado na figura 08, visto que a paisagem introduz-se na cidade com o cultivo de árvores e plantas, espaços de uso comum com os jardins para cultivo de alimentos e habitat para a vida selvagem.

No entanto, este modelo de desenho urbano pode ser questionável, já que pode causar problemas como, maiores percursos para veículos de apoio (lixo, ambulâncias, polícia, bombeiros, etc), acarretando no aumento da poluição atmosférica. Existe também a dificuldade de adequação dos sistemas de infraestrutura (abastecimento de água, esgoto e luz, e sistema de transporte público) podendo desta forma, inviabilizar uma possível estratégia sustentável.

De acordo com Valaski (2008), quando se ocupa um espaço para loteamento, a exemplo do que acontece na criação dos condomínios residenciais horizontais, é possível seguir parâmetros para que isso ocorra de uma forma menos impactante ao meio em que se insere, através de técnicas de melhoria da qualidade ambiental. Essas técnicas sugerem, desde o formato das ruas nas áreas internas do loteamento, até mesmo os modelos ideais de edificações para construir no local.

Um dos precedentes da arquitetura sustentável e do planejamento da paisagem é priorizar ao máximo espaços verdes, áreas permeáveis e recreação ao ar livre. Entre as formas de distribuição de ruas no meio urbano é possível notar que, em alguns, deles torna-se possível a redução da velocidade dos automóveis, como também o melhor aproveitamento de espaços para exploração de uma imagem mais verde.

Na Figura 09, o formato mais comum e menos atrativo de acordo com Valaski (2008) é o conhecido “tabuleiro de xadrez”. O modelo proporciona uma melhor

---

<sup>3</sup> O ciclo da água, conhecido cientificamente como o ciclo hidrológico, refere-se à troca contínua de água na hidrosfera, entre a atmosfera, a água do solo, águas superficiais, subterrâneas e das plantas (Wikipédia, 2015).

circulação do tráfego, pois não existem pontos de congestionamento, no entanto, torna uma sensação de monotonia no meio urbano.

Figura 09 – Modelo de arruamento “tabuleiro de xadrez”.



Fonte: Google imagens. Org.:Campos (2014)

Um modelo mais eficiente em relação ao tabuleiro de xadrez é o apontado por Valaski (2008) como o modelo *Garden* (Figura 10). Uma forma de arruamento com curvas, apresentando uma rua principal e algumas outras secundárias em formato *cul-de-sacs*. É possível através desta forma de distribuição de ruas, proporcionar a segurança de pedestres, uma vizinhança silenciosa e uma paisagem mais cativante.

Figura 10 – Modelo de arruamento Garden.



Fonte: Google imagens. Org.:Campos (2014).

A implantação de modelos como o *cul-de-sacs* ou o *Garden* no meio urbano (Figura 11) direciona as formas de planejamento arquitetônico e construção das edificações, para um menor impacto ambiental, visto que serão obrigatoriamente deixados mais espaços livres entre elas, ao contrário dos espaços usados no tabuleiro de xadrez, que, basicamente, cumprem as normas exigidas pela legislação.

Figura 11 – Modelo de arruamento cul-de-sacs, USA



Fonte: The New York Times. Org.:Campos (2014)

Ainda que exista uma grande parte de loteamentos e condomínios de casas no modelo “xadrez”, é possível aproveitar mais as áreas internas e dos lotes de forma permeável, oferecendo aos residentes, áreas comuns verdes e destinadas também a recreação.

Para que ocorra a melhoria da qualidade ambiental no meio urbano, uma série de mudanças devem ser consideradas na transformação dos espaços, de forma que agridam ao mínimo o meio ambiente a ser edificado. Durante a elaboração de novos empreendimentos, é necessário o planejamento para que sejam proporcionados maiores recuos entre as edificações, mais espaços arborizados e livres para passeios. O aproveitamento de determinados espaços para a instalação de uma estação de tratamento de esgotos e outros para o armazenamentos de águas pluviais podem contribuir significativamente para a implantação de um empreendimento mais eficiente.

Quanto às edificações, a adequação de soluções sustentáveis, tais como, uso de energias alternativas e aquecimento solar de águas, o aproveitamento da



iluminação e ventilação natural, já amenizariam a necessidade de uso de recursos artificiais.

## **2.3 A EXPANSÃO DA CIDADE DE NATAL**

Natal, a capital do estado do Rio Grande do Norte, está localizada no nordeste brasileiro e possui uma área de 52.811,047 km<sup>2</sup>, o que a torna a segunda menor capital brasileira. Ela possui uma população de 3.373.959 habitantes, estimada no ano de 2013, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo o décimo nono município mais populoso do país (IBGE, 2013).

Sua região metropolitana, formada por outros nove municípios do Rio Grande do Norte, possui uma população de quase 1,5 milhões de habitantes, formando a quarta maior aglomeração urbana do Nordeste e a décima sexta maior do Brasil. Situada na porção oriental do estado, a uma altitude de 30 m, Natal está dividida em quatro regiões administrativas: Norte, Leste, Oeste e Sul e é subdividida em 36 bairros ou unidades territoriais.

### **2.3.1 A TRANSFORMAÇÃO DAS MORADIAS**

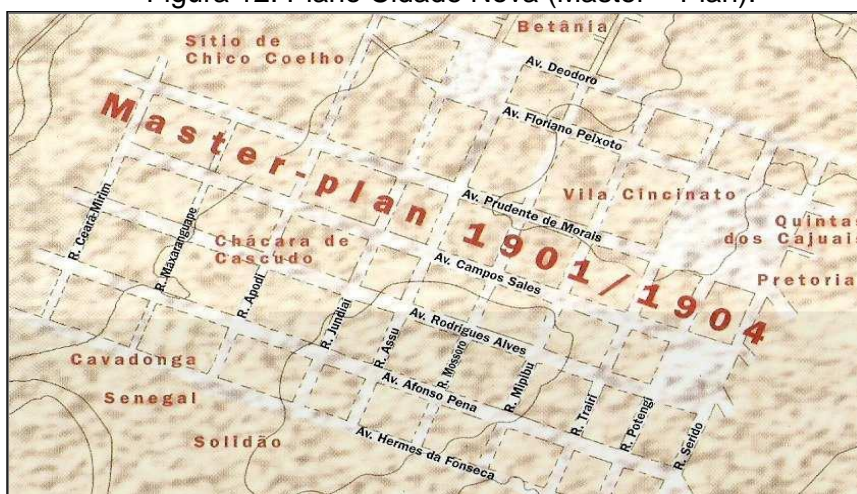
No início do Século XX as classes sociais não eram divididas dentro da cidade e apresentavam uma contiguidade espacial em suas localizações. A sociedade natalense seguia com suas moradias em segmentos distintos, com localização e tipos de edificações correspondentes a sua classe social. A população com maior poder aquisitivo residia na Cidade Alta, nos grandes casarões localizados em torno da área central de Natal e os segmentos populares, por sua vez, ocupavam acanhados casebres e/ou choupanas localizados nos arredores de dois bairros da cidade, Ribeira e Cidade Alta (TAVARES, 2009).

Juntamente com a implantação do primeiro plano urbanístico para a cidade de Natal, no ano de 1901, houve o marco da separação das classes sociais natalenses, devido à criação do bairro chamado Cidade Nova, que corresponde hoje a Petrópolis e Tirol. O plano elaborado por Jeremias Pinheiro e continuado pelo italiano Antônio Polidrelli, trouxe o traçado em forma de tabuleiro de xadrez, apresentando o urbanismo moderno à cidade, com sua malha ortogonal de vias largas e

arborizadas, que ainda hoje marcam o traçado urbano da cidade, conforme pode ser visto na Figura 12(OLIVEIRA, 1999 *apud*, TAVARES, 2009, p. 78).

A Cidade Nova passou a ser o sinônimo da modernidade e atrativo para a alta sociedade, sendo o primeiro bairro planejado, com excelentes condições de higiene, se tornando a primeira pretensão da elite em segregar-se das condições ambientais precárias das partes antigas da cidade (TAVARES, 2009. p. 80).

Figura 12: Plano Cidade Nova (Master – Plan).



Fonte: Tavares (2009)

A primeira mudança na tipologia de moradia na cidade de Natal aconteceu com a construção da primeira edificação vertical destinada ao segmento residencial. O Edifício Salmar, com obra finalizada no ano de 1967, localizava-se na Avenida Marechal Deodoro da Fonseca e foi o marco da verticalização residencial na cidade, dando início a nova representação ideal de moradia, caracterizada pela segurança, conforto, comodidade e também pelo *status* social desejado nas décadas de 80 e 90 (FERREIRA e CÂMARA, 1996 *apud* TAVARES, 2009, p.85). Devido ao incentivo do mercado imobiliário e ao desejo de obter a moradia da “moda” o processo de verticalização se intensificou e os novos edifícios passaram a ser destinados também a população de classe média. A evolução da verticalização passou aos mais variados bairros chegando à Lagoa nova, Candelária, Capim Macio e Ponta Negra, este último num primeiro momento, atendendo ao setor hoteleiro.

Ao mesmo tempo em que a cidade iniciava sua verticalização, expandiam-se entre 1970 e 1980, habitações, infraestrutura e equipamentos urbanos produzidos em grande escala, motivadas pelas políticas públicas empreendidas e benefícios

especiais do Estado, diretamente na produção, ou indiretamente por meio das facilidades concedidas aos financiamentos do sistema financeiro de habitação (SFH). Através desse incentivo do Estado, surgiram os primeiros conjuntos habitacionais, prioritariamente localizados na zona sul da cidade, que em sua maioria eram formados por casas térreas. Ao mesmo tempo em que se construía os conjuntos surgiram os apartamentos de 4 pavimentos, sem pilotis e sem elevador, com uma infraestrutura de lazer e equipamentos urbanos de qualidade duvidosa, transformando a cidade em uma arquitetura básica, pobre e monótona (SILVA, 2004).

No período da década de 90, os bairros Petrópolis e Tirol passaram a sofrer com problemas de escassez de estacionamento e trânsito intenso, ocasionando na pouca tranquilidade dos moradores. Este fato aconteceu pelo surgimento de uma nova demanda após a criação de um setor comercial e também serviços de saúde privados, resultando desta forma, na necessidade de refúgio por parte da população elitizada da cidade para bairros de outras áreas, sejam para residirem em edifícios verticais ou em novas mansões localizadas em bairros que começavam a ganhar ares de nobres. Até o ano de 1995, quando foi lançado o primeiro condomínio horizontal da cidade, os segmentos mais abastados residiam, principalmente, nas melhores localizações dos principais bairros da cidade, em residências horizontais ou em prédios de apartamentos (TAVARES, 2009; SILVA, 2004).

A insegurança desde muito tempo vivida no Brasil e a necessidade de proteção da população, ocasionou no aumento vertical dos muros, trazendo também, as cercas eletrificadas. Aos poucos, foram, conseqüentemente, surgindo os condomínios fechados, devido a necessidade de viver em comunidade fechada, pois apenas os altos muros das casas, não eram suficientes para proporcionar a segurança de quem optava por não morar nos altos edifícios espalhados nas cidades. Isto ocasionou numa nova tipologia de moradias, diferenciadas das primeiras encontradas no Brasil, no período colonial. A imagem de uma cidade violenta levou a população com maior poder aquisitivo a produzir seus espaços privativos e protegidos para trabalho, residência, lazer e consumo, criando uma nova modalidade de exclusão, através dos condomínios horizontais fechados (TAVARES, 2009).

[..] O processo de produção do espaço urbano a partir dos condomínios horizontais traz em seu bojo uma série de implicações sócio-espaciais para a cidade de Natal, tais como: redefinição no uso do solo nas áreas em que surgem, uma vez que se expandem em áreas periféricas de Natal; mudanças na estrutura urbana e no padrão de segregação sócio-espacial da cidade, tendo em vista que os condomínios põem os diferentes grupos sociais convivendo lado a lado, porém não mantendo relações entre si; surgimento de espaços tendentes a homogeneização; fragmentação do tecido urbano; privatização da cidade e uma série de impactos ambientais (TAVARES, 2009).

Tavares (2009) revela em sua pesquisa que o baixo custo de produção, em conjunto com a disponibilidade de terras em áreas apropriadas para expansão, mais a formação de um mercado imobiliário e de um novo alvo de consumo foi um fator determinante para a expansão dos condomínios horizontais na grande Natal. Os condomínios horizontais expandiram-se no meio urbano em espaços que não conheciam nenhuma forma de edificação, como vazios existentes entre bairros. A exemplo destes, Cidade da Esperança e Cidade Nova, que passaram despercebidos pelos investidores imobiliários por um longo período e na década de 1990 essa área foi descoberta para a implantação de um dos primeiros condomínios horizontais da cidade.

### **2.3.2 OS CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS FECHADOS EM NATAL**

De acordo com Tavares (2009) e Silva (2004) o primeiro condomínio fechado construído na cidade de Natal foi o chamado condomínio Vila Rica. Visto em imagem atual, na Figura 13, está localizado em uma das atuais vias de escoamento do tráfego no sentido leste-sul da cidade, a Avenida Romualdo Galvão, o condomínio de porte pequeno, com capacidade para 12 casas e sem nenhuma área de lazer, teve sua obra finalizada no ano de 1989, pela construtora Montana.

Figura 13: Condomínio Vila Rica



Fonte: Google Earth.

No ano seguinte surgiu uma diferente proposta de condomínio horizontal, implantado em um dos citados espaços vazios no meio urbano de Natal. O chamado condomínio Green Village (Figura 14), foi construído na década de 1990, no bairro de Candelária, zona sul da cidade e foi considerado um marco para o mercado imobiliário local, uma vez que esta tipologia de moradia não era vista no meio urbano do estado. Sua proposta oferecia um elaborado exemplo de paisagismo e grandes espaços verdes entre as edificações, elementos priorizados pelo modelo de arruamento encontrado no interior do condomínio, o anteriormente citado *cul-de-sacs*. Foi a partir da produção do Green Village, que os condomínios horizontais tornaram-se um fato novo para a cidade, no qual os grupos sociais e o capital imobiliário se voltam para esta nova forma de *habitat* urbano (TAVARES, 2009; SILVA, 2004).

Figura 14: Condomínio Green Village: (a) imagem do Folder de lançamento e (b) imagem aérea atual.



Fonte: Silva (2004) e Google Earth (2004). Org: Campos (2014).

No período de lançamento do Green Village, os valores de mercado para lotes nesse tipo de empreendimento eram em torno de 25 mil reais, devido ao pouco conhecimento por parte da população e as dificuldades iniciais de comercialização. Nos dias atuais (2014), um lote em um condomínio similar ao Green Village, no mesmo bairro, está entre R\$ 800.00,00 e R\$ 1.000. 000,00.

Após o sucesso de vendas do primeiro condomínio e a disponibilidade de espaços livres no entorno do Green Village, as empresas empreendedoras daquele período iniciaram uma expansão imediata dessa tipologia de moradia. Além disso, os investimentos públicos em drenagem e pavimentação, com o prolongamento e a duplicação das avenidas Jaguarari e Integração, tornaram a área dos condomínios de fácil acesso a outras vias de circulação da cidade, valorizando ainda mais aquele setor. Foi então criado o loteamento Green Park (Figura 15), responsável por mudar, de maneira considerável, o uso do solo nesta área da cidade, pois além de implantar os seqüentes condomínios horizontais, também foi responsável pela implantação de outras formas de uso do solo, através de serviços de comércio, postos de gasolina e novas edificações verticais (TAVARES, 2009; SILVA, 2004).

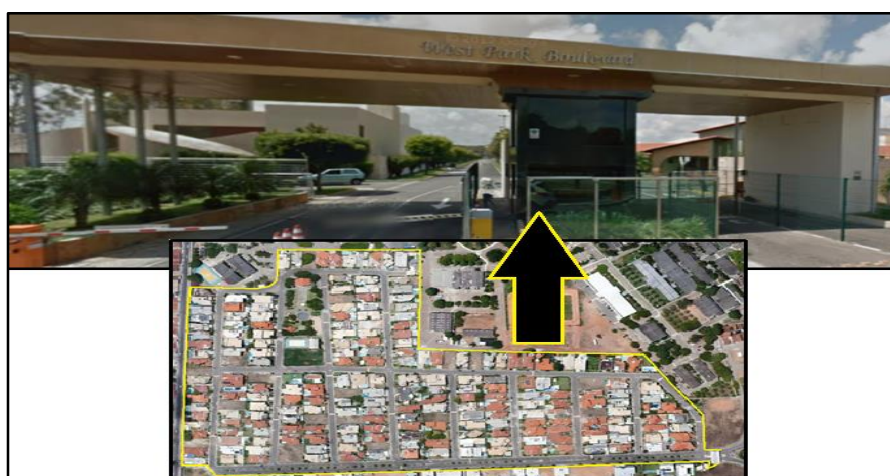
Figura 15: Imagem aérea do Condomínio Green Village e o processo de ocupação das áreas circundantes.



Fonte: Tavares (2009).

Sem dificuldade para serem comercializados, visto que esta tipologia de moradia já havia sido assimilada pela sociedade natalense, os condomínios Green Woods (1997), Green Fields (1997/98) e West Park Boulevard (1999) (Figura 16) e os mais recentes, o Barra Green (2004) e o West Side Boulevard (2009) foram planejados para uma população com uma faixa de renda inferior a do Green Village, no entanto, passou rapidamente por um acentuado processo de valorização devido a sua localização (TAVARES, 2009, p.118).

Figura 16: Imagem de satélite do Condomínio West Park Boulevard.



Fonte: Imagens de satélite do Google Earth. Org. Campos (2015)

O *marketing* imobiliário divulgava a imagem desses condomínios dando enfoque à ampla infraestrutura oferecida, com a presença de equipamentos de lazer, quadras poliesportivas, *playgrounds*, salão de festas, piscinas e churrasqueira, além do requisito primordial para a população, a segurança.

Tavares (2009) destacou atenção para o sistema de segurança diferenciado no Condomínio West Park Boulevard:

“O sistema de segurança do West Park Boulevard merece uma nota pelo fato de existir um circuito interno de câmeras que, conectado a TVs existentes em cada uma das residências, permite aos moradores ficarem vigiando de forma irrestrita diversos espaços comuns do condomínio (áreas de lazer, guarita), ou seja, um monitoramento exacerbado da vida daqueles que residem no condomínio”(TAVARES, 2009, p.121).

Os condomínios Green Woods, Green Fields, West Park Boulevard, Barra Green e o West Side Boulevard foram lançados com valor de mercado bem mais elevado do que primeiro construído, o Green Village. O lote no Condomínio Barra Green, finalizado no ano de 2004, foi inicialmente comercializado no valor de 150 mil reais e em menos de um ano sofreu um processo de valorização de mais de 100%, realidade decorrente dos inúmeros empreendimentos de “alto padrão” lançados e por se tornar uma área desejada pela população que almejam viver em uma área nobre da cidade. Para a sociedade natalense residir ou ter um imóvel nesta localização tanto pode ser uma questão de investimento imobiliário como de *status* social (TAVARES, 2009).

Ao mesmo tempo em que acontecia o excessivo adensamento dos espaços no Bairro de Candelária e adjacências, a construção de novos empreendimentos seguia para outros pontos da cidade, que apresentava semelhantes condições para a produção dos condomínios horizontais (TOPALOV, 1984; RIBEIRO, 1997 apud, TAVARES, 2009). Como exemplos, têm-se os bairros Cidade Satélite e Planalto, situados nas áreas periféricas de Natal, apresentando em seu entorno infraestrutura precária, sem aparelhamentos de uso coletivo, unidades de saúde, escolas e transporte coletivo. Nestas condições foram implantados dois condomínios de porte e infraestrutura inferior aos anteriormente descritos, o condomínio Parco Dellaveritá, que apesar de estar no meio de uma zona de proteção ambiental, foi construído no ano de 2004, com lotes de tamanhos reduzidos, apenas 200m<sup>2</sup> e sucesso de vendas, mesmo oferecendo um alto valor de mercado, R\$ 220.000,00. Por último, o condomínio o Canto dos Pássaros, localizado numa área mais central do conjunto



Satélite e em condições mais atrativas, não havendo a presença de favelas no entorno (TAVARES, 2009).

No ano de 2002, foi lançado no bairro de Ponta Negra, o condomínio Ponta Negra Boulevard, (Figura 17), apresentando uma proposta de infraestrutura e lazer semelhante ao do West Park Boulevard. O condomínio possui uma área de 126.000 m<sup>2</sup>, no qual são distribuídos 169 lotes, que foram inicialmente comercializados no valor de R\$ 200.000,00 e, atualmente, possui apenas um lote disponível à venda, no valor de R\$ 380.000,00. Mais recentemente, entre os anos de 2008 e 2009 foram lançados dois condomínios nas proximidades do Ponta Negra Boulevard, são eles, o Flora Boulevard (149.832 m<sup>2</sup> e 184 lotes) e o Vila dos Lagos (106.541m<sup>2</sup> e 133 lotes), apresentando a proposta de serem “ecologicamente corretos”. Estes últimos condomínios citados, foram construídos em uma área pertencente à Zona de Proteção Ambiental 5 (ZPA 5), gerando inúmeras discussões a respeito dos impactos causados ao local implantado. Houve inclusive, um período de processo judicial entre Ministério Público e a empresa Ecocil (responsável pelo empreendimento Flora Boulevard), uma vez que, os especialistas afirmavam que a área era de suma importância para Natal, por ser um dos destinos de infiltração das águas da chuva, abastecendo desta forma o lençol freático.

Figura 17 - Condomínio Ponta Negra Boulevard.



Fonte: Imagens de satélite do Google Earth. Org. Campos (2015)

Em Tavares (2009, p. 129), os responsáveis pelo empreendimento (Flora Boulevard) tentam se justificar em relação aos impactos negativos causados à sociedade natalense, assegurando que foi priorizado de forma exaustiva a questão ambiental e o projeto foi adequado em perfeita harmonia com o ambiente natural, pois destinou 40% do seu espaço a uma área verde e ainda terá uma área de 3.537 m<sup>2</sup> que servirá para infiltração das águas pluviais. Tavares finaliza, afirmando que possibilidade de “produção de grandes condomínios horizontais em Ponta Negra ainda não se esgotaram, visto que ainda existe um volume considerável de glebas de terras passíveis de serem loteadas, principalmente, nos limites do bairro com o município de Parnamirim”.

## **2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os impactos ambientais causados pela construção civil ao meio ambiente são dignos de inquietação, visto que os dados apresentados pela UNEP (2011) são visivelmente alarmantes, no que diz respeito a emissão de CO<sub>2</sub> prevista para os próximos 15 anos. O IPCC (2014) apresentou as políticas desenvolvidas por governos de vários continentes, que buscam a elaboração de planos e políticas de adaptação e de integração no requisito, mudança climática.

Iniciativas podem ser tomadas nos mais variados campos de trabalho, educação e sobrevivência, sendo este último, apresentado nos exemplos dados pelas diretrizes de projetos adequados ao meio ambiente. O trabalho de Almeida e Pimenta (2010, p. 12) foi pioneiro na área de avaliação da conscientização da população do Rio Grande do Norte, no que diz respeito a qualidade ambiental e sustentabilidade, mostrando que o nível informacional engloba também os níveis sociais medianos. Desta forma, os resultados encontrados proporcionou apoio para essa pesquisa, demonstrando a relevância do tema e a aplicação dos requisitos de sustentabilidade nos condomínio horizontais fechados.

Além disso, Leite (2011, p. 26) mostrou os benefícios da aplicação de certificados que comprovam a qualidade ambiental das obras, exemplificando o AQUA, que avalia desde o desempenho arquitetônico e técnico do edifício, até o sistema de gestão ambiental implantado nos empreendimentos. Os benefícios da aplicação do AQUA, iniciam-se pela valorização do imóvel (destacando-o no

mercado), a redução os custos relacionados à energia e água (beneficiando os usuários), proporcionando maiores condições de conforto, estética e saúde, e diminuindo a necessidade de manutenção nas suas edificações.

Foi visto o processo de expansão da cidade de Natal, desde os primeiros bairros de alto padrão, Petrópolis e Tirol e seu traçado de vias em formato “Tabuleiro de Xadrez”. Posteriormente a necessidade de espaços para a produção de empreendimentos horizontais fechados e o surgimento dos condomínios Green’s park’s, no bairro de Candelária.

For fim, conclui-se deste capítulo, que o desenvolvimento de pesquisas e técnicas que objetivam encontrar soluções para a minimização de impactos negativos ao ambiente natural causados pelo homem traz inúmeros resultados positivos. A aplicação destas técnicas caracteriza-se como uma grande contribuição que a sociedade pode dar, no sentido de buscar uma melhor qualidade ambiental dentro das cidades. Quanto mais projetos arquitetônicos de empreendimentos e edificações forem concebidos, seguindo as diretrizes de projetos adequados ao meio ambiente, tais como, a sustentabilidade, o Planejamento da paisagem e os indicadores de qualidade ambiental, menos impactante será a inevitável expansão urbana. A paisagem urbana passará, então, a ser definida não como a grande vilã na emissão de poluentes e nos danos causados à natureza, mas como um sistema que exige o mínimo da natureza ao redor.

### 3. METODOLOGIA

Primeiramente, foi feito um levantamento dos condomínios de alto padrão na grande Natal, por meio de corretores imobiliários. Foram selecionados os empreendimentos que apresentavam uma nova proposta de moradia, destacando a excelente qualidade de vida, ampla área verde e completa infraestrutura. O valor dos terrenos, nesses empreendimentos, variam dentro do mercado de imóveis, podendo obter valores entre 1.470,58 R\$/m<sup>2</sup> (áreas centrais da cidade e pouca disponibilidade de terrenos à venda) e 755,00 R\$/m<sup>2</sup> (áreas de expansão, município de Parnamirim).

Para esta pesquisa buscou-se avaliar os empreendimentos mais atualizados aos problemas ambientais, os quais foram projetados por profissionais hipoteticamente mais conscientes aos danos causados por meio da construção civil. Portanto, foram escolhidos os condomínios lançados a partir do ano de 2009.

Outro critério para a escolha dos condomínios avaliados, entre os inúmeros empreendimentos lançados no mercado, foi a possibilidade de acesso as informações básicas desta pesquisa, tais como acesso aos administradores, ou profissionais responsáveis pelo condomínio, estes que forneceram informações relacionadas ao regimento interno, que regem as regras de construções. Como contraponto à avaliação dos novos empreendimentos foi avaliado o primeiro condomínio construído em Natal, este que em seu lançamento, no ano de 1999, já apresentava um proposta inovadora, trazendo o modelo de “Cidades Jardins”.

A forma como foi avaliada a qualidade ambiental dos empreendimentos teve como base o trabalho da autora Valaski (2008), no qual foi elaborado um método de avaliação da qualidade ambiental para condomínios horizontais. O método trabalha de duas formas, primeiramente avalia-se o condomínio no **aspecto geral**, por meio dos critérios mínimos para uma qualidade ambiental recomendável, através dos chamados de atributos mensuráveis, calculados com o auxílio de imagens de satélite captadas no Google Earth, juntamente com o projeto de implantação do empreendimento, alguns disponibilizados pelos arquitetos responsáveis pelos condomínios, e posteriormente trabalhadas no Autocad, ferramenta que proporciona resultados mais precisos. Esta avaliação engloba a existência de um número adequado de cobertura vegetal arbórea (CVA), espaços livres de edificações, opções de recreação ao ar livre, permeabilidade do solo, forma do arruamento e distância mínima entre as edificações.

Em complemento a avaliação geral do empreendimento foram levantados os atributos objetivos, estes que só foi possível identificar através de conversa com o profissional responsável pelo empreendimento. São eles: A presença de reservatório para aproveitamento de águas de chuvas, saneamento básico e gestão de coleta seletiva de lixo.

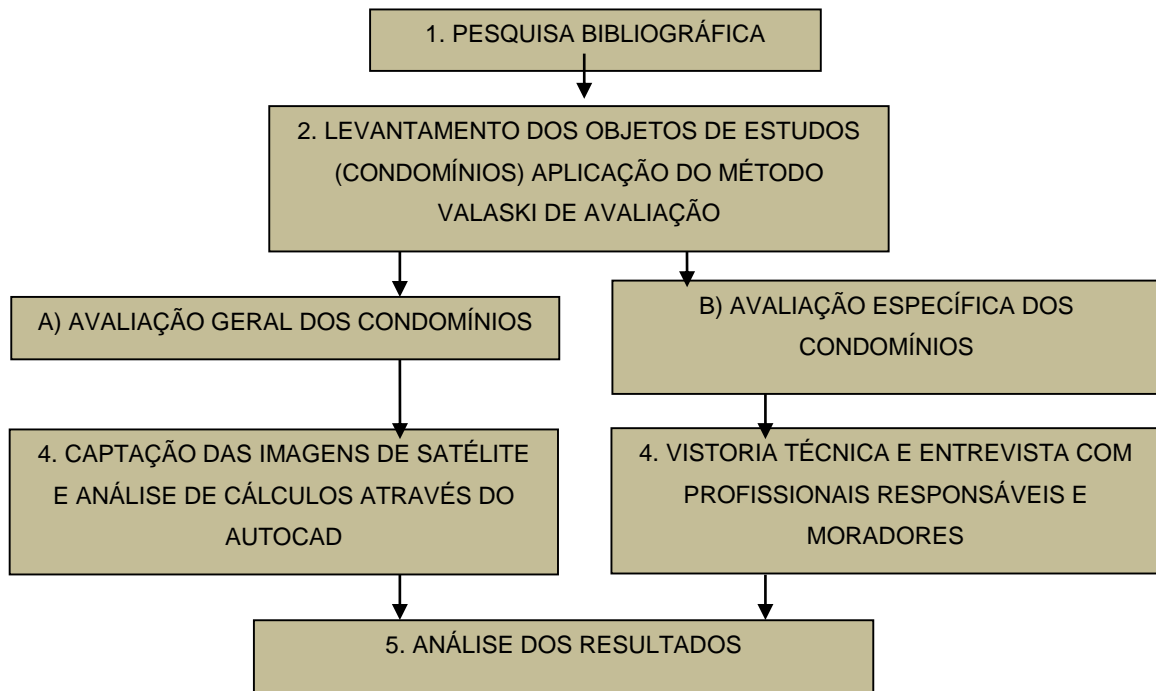
Em seguida foram avaliados os **atributos específicos**, nos quais foram identificadas a existência de edificações que apresentaram proposta de projeto adequando soluções menos causadoras de impactos ambientais. Estes atributos foram verificados através de uma vistoria técnica (*check list*), conversas com o síndico ou arquiteto responsável e complementada com uma entrevista realizada com alguns moradores.

A vistoria técnica e as entrevistas levantaram dados referentes aos atributos específicos, que avaliam as edificações e as soluções de projetos portadoras de soluções sustentáveis, tais como, a existência de reservatório para armazenagem e aproveitamento das águas do escoamento superficial, reúso das águas servidas, placas fotovoltaicas, aquecimento solar de água, telhado verde e vegetação nas fachadas.

De posse dos dados obtidos a partir da avaliação dos aspectos gerais e objetivos, como também dos aspectos específicos, os resultados foram analisados tendo como base os critérios apresentados por Valaski (2008).

Em relação ao método de pesquisa utilizado, a Figura 18 ilustra o fluxograma desenvolvido ao longo deste trabalho.

Figura 18 - Fluxograma do método



### 3.1 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL PARA CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS

O método elaborado por Valaski (2008) seguiu uma linha do Planejamento da paisagem que “procura um ordenamento da paisagem de acordo com princípios ecológicos”, priorizando a projeção para essa tipologia de empreendimento, da forma que sejam aproveitados ao máximo os recursos disponíveis em cada local de implantação.

O método divide-se em duas formas de avaliação, são elas: **A avaliação geral** do condomínio e a **avaliação específica das edificações**, e serão detalhadas nos subitens à seguir.

#### 3.1.1 AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS - ATRIBUTOS MENSURÁVEIS

**A Avaliação geral** do condomínio é realizada através da identificação dos atributos mensuráveis, encontrados por meio de imagens de satélites e trabalhados no software Autocad. Os critérios desta avaliação são apresentados na tabela01 e

mostram como os condomínios são avaliados. Foi empregada uma combinação de cores para indicar o resultado de cada atributo, no qual, a cor vermelha significa que o atributo foi avaliado como negativo, o amarelo como mediano e o verde como positivo, auxiliando na visualização da tabela com os resultados finais.

Tabela 01– Critérios de avaliação geral dos empreendimentos

AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO			
ATRIBUTOS MENSURÁVEIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
Presença de cobertura vegetal arbórea (CVA)	Positivo > 25 %	Mediano Entre 20% e 25%	Negativo < 20 %
Espaços livres de edificações (ELE)	Positivo > 10 m <sup>2</sup> / Hab	Mediano Entre 5 e 10m <sup>2</sup> / Hab.	Negativo < 5 m <sup>2</sup> / Hab.
Opções de recreação ao ar livre (ORAL)	Positivo > 10 m <sup>2</sup> / Hab	Mediano Entre 5 e 10m <sup>2</sup> / Hab.	Negativo < 5 m <sup>2</sup> / Hab.
Permeabilidade do solo (PS)	Positivo >50%	Mediano Entre 45% e 50%	Negativo <45%
Forma do arruamento (FA)	Positivo Desenho a	Mediano Desenho b	Negativo Desenho c
Distância mínima entre as edificações (DMED)	Positivo >6m	Mediano Entre 5 e 6m	Negativo < 5 m

Fonte: Valaski (2008)

Para que seja alcançado os critérios, positivo, mediano e negativo, Valaski estabeleceu um estudo de dados, considerando desde a porcentagem adequada de copas de árvores no empreendimento, os espaços destinados ao uso comum dos moradores, as áreas gerais permeáveis, as formas de ruas mais adequadas e os recuos entre as edificações. Os cálculos para que sejam atingidos os critérios são detalhados à seguir.

#### a) Cobertura vegetal arbórea (CVA)

Para a avaliação da **CVA** são consideradas toda e qualquer copa de árvore presente no condomínio, visualizada através das imagens de satélite e sobreposta em escala para o programa Autocad. O índice de cobertura vegetal arbórea recomendável para que seja proporcionado um bom equilíbrio térmico foi estimado

em 30%. A análise da porcentagem de **CVA** está relacionada à área total do condomínio e segue os critérios de avaliação apresentados na Tabela 02.

Tabela 02 – Atributos mensuráveis para avaliação da Cobertura vegetal arbórea (CVA).

POSITIVO	> 25 %
MEDIANO	Entre 20% e 25%
NEGATIVO	< 20 %

Fonte: Valaski (2008)

b) Espaços livres de edificação (ELE)

Este atributo considera como espaços livres de edificações (residências) aqueles que são de uso comum (público), sem incluir o sistema viário, e que estejam designados aos variados tipos de configurações de uso, tais como: caminhadas ou passeios (pista de cooper ou calçadas), práticas esportivas (academias e salão de jogos), recreação (clube e piscinas), espaços para descanso e entretenimento (cinema e jardins), e que possam também exercer funções estéticas e ecológico-ambientais.

Para o cálculo do número de moradores de cada condomínio estimou-se uma média de 4 habitantes por edificação, e para calcular a capacidade máxima do condomínio, foram considerados não somente os lotes construídos até o momento, como também o empreendimento com todos os lotes já edificados. A área total livre encontrada é dividida pelo número de habitantes considerados. Os critérios definidos para avaliar este atributo estão listados na Tabela 03.

Tabela 03 – Critérios de avaliação dos espaços livres de edificação (ELE).

POSITIVO	> 10 m <sup>2</sup> / Hab.
MEDIANO	Entre 5 e 10m <sup>2</sup> / Hab.
NEGATIVO	< 5 m <sup>2</sup> / Hab.

Fonte: Valaski (2008)



c) Opções de recreação ao ar livre (ORAL)

O presente atributo trata-se de um anexo qualitativo ao atributo antecedente, já que as opções de recreação ao ar livre integram-se nas áreas livres de edificações. No entanto, para este atributo, só serão válidos os espaços destinados ao entretenimento ao ar livre, os quais podem ser oferecidos por aparelhamentos que proporcionem aos moradores a prática de atividades, como exemplos, *playgrounds*, piscinas, quadras de esportes. Este item utiliza os mesmos critérios de avaliação listados na Tabela 03.

d) Permeabilidade do solo (PS)

Este atributo analisa o cálculo de áreas do condomínio que não foram impermeabilizadas, incluindo os recuos de edificações, tendo como média, a área construída no lote. Os critérios de Valaski, para avaliar a permeabilidade do solo são listados na Tabela 04.

Tabela 04 – Critérios de avaliação da permeabilidade do solo:

POSITIVO	>50%
MEDIANO	Entre 45% e 50%
NEGATIVO	< 45%

Fonte: Valaski (2008)

e) Forma do arruamento (FA)

Este atributo considera somente o efeito na maior ou menor disponibilidade de área da gleba para utilização de lotes, e relaciona a forma de arruamento mais adequada para que seja priorizada a qualidade ambiental do condomínio, ou seja, mais disponibilidade de áreas sem edificações com utilidade para áreas verdes e permeáveis, além de uma imagem visual tranquila e relaxante.

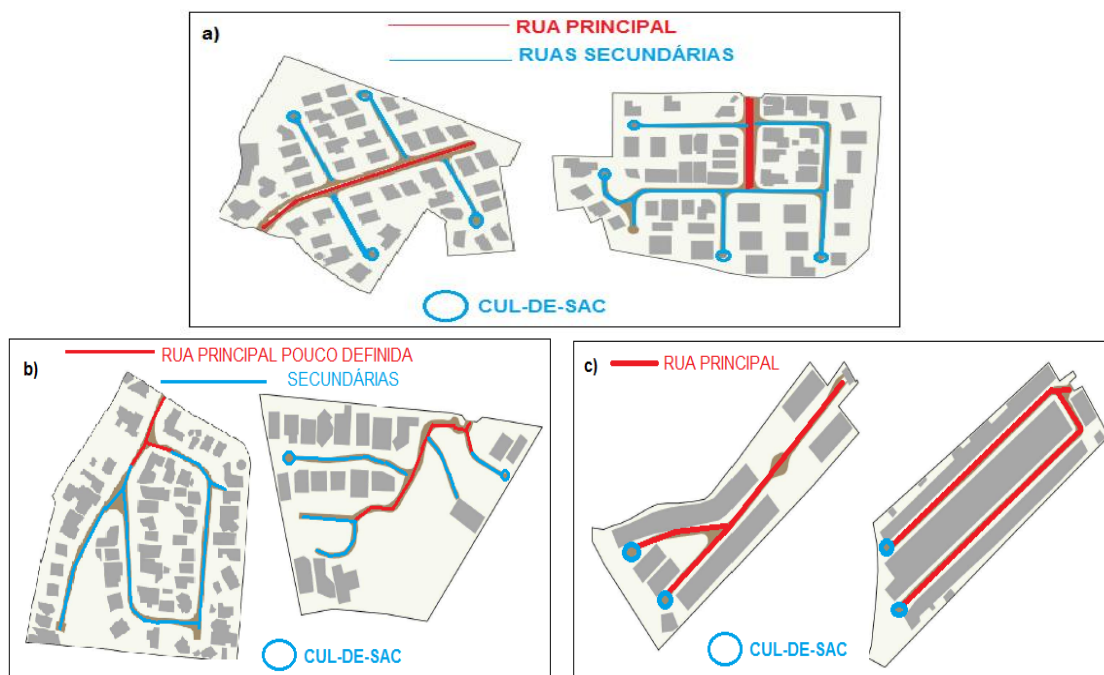
Baseado no melhor entendimento deste atributo, à partir da revisão bibliográfica, fez-se uma adaptação no primeiro modelo de arruamento desta avaliação. Nesse caso, o modelo de arruamento, até então, chamado por Valaski, de modelo cul-de-sac, passa a ser chamado de Modelo Principal. Visto que, Valaski

considera o cul-de-sac, o mais adequado para os condomínios, no entanto, esse modelo pode ser adaptado aos outros formatos de arruamento, como o “tabuleiro de xadrez”, tendo ruas finalizadas em círculos. Portanto considerou-se três principais formas de arruamento, são eles:

- Modelo Principal: O desenho é marcado por “via principal única”, aonde acontece a maior circulação de veículos e outras secundárias terminadas em cul-de-sac. Este formato proporciona mais espaços livres de edificações, destinados ao uso de vegetações, áreas permeáveis e recreação ao ar livre.
- Modelo intermediário: Possui as vias secundárias que podem ser finalizadas em cul-de-sac, no entanto, sem uma via principal bem definida.
- Modelo "Tabuleiro de xadrez": Possui uma ou mais vias principais, sem ramificações, distribuindo os terrenos de forma mais uniforme, ocasionando em menos espaços permeáveis e de áreas verdes.

Para estabelecer os critérios de avaliação das formas do arruamento nos condomínios foram considerados os modelos ilustrados na Figura 19.

Figura 19: Arruamento: (a) com uma via principal de tráfego mais intenso e ruas secundárias em cul-de-sac, (b) com presença de vias secundárias sem via principal bem definida e (c) modelo de tabuleiro de xadrez.



Fonte: Valaski (2008).

De acordo com os detalhes dos desenhos expostos acima, foram estabelecidos os critérios para avaliação listados na Tabela 05.

Tabela 05 – Critérios de avaliação para forma do arruamento (FA)

POSITIVA	Desenho a
MEDIANA	Desenho b
NEGATIVA	Desenho c

Fonte: Valaski (2008)

f) Distância mínima entre as edificações (DME)

Quando se trabalha no projeto de concepção de uma residência, deve-se ter em mente que distâncias maiores entre edificações proporcionam mais espaços permeáveis no terreno, ocupado por vegetação, levando a um maior conforto térmico no interior do imóvel e, conseqüentemente, diminuindo o consumo energético. Portanto, os critérios estabelecidos por Valaski para avaliar a distância mínima entre as edificações são listados na Tabela 06.

Tabela 06 – Critérios de avaliação da distância mínima entre edificações (DME)

POSITIVA	>6m
MEDIANA	Entre 5 e 6m
NEGATIVA	<5m

Fonte: Valaski (2008)

### 3.1.2 AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS - ATRIBUTOS OBJETIVOS

Ainda no tocante à avaliação geral, foram escolhidos mais três atributos, denominados de atributos objetivos, cujos dados não puderam ser obtidos por meio da imagem de satélite ou não poderiam ser avaliados da mesma maneira que os seis itens anteriormente citados. Neste caso, os atributos tiveram como resultado SIM, destacados na tabela 07, em cor verde, ou NÃO, destacados na cor vermelha, sendo que a resposta SIM foi considerada como positiva para a qualidade ambiental

e o NÃO como negativa. Estes atributos são: **1. Saneamento básico. 2. Coleta seletiva de lixo. 3. Reservatório para água de escoamento superficial.**

Tabela 07 – Critérios de avaliação dos atributos objetivos

AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		
ATRIBUTOS OBJETIVOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim (positivo)	Não (negativo)
Saneamento básico	Sim (positivo)	Não (negativo)
Coleta seletiva de lixo	Sim (positivo)	Não (negativo)

Fonte: Valaski (2008)

### 3.1.3 AVALIAÇÃO ESPECÍFICA - ATRIBUTOS ESPECÍFICOS

A outra forma de avaliação, que trata da **avaliação específica**, relacionada às edificações presentes, são apresentadas em forma de *check-list*.

Os condomínios são classificados de acordo com os critérios mostrados na tabela 08, relacionando os atributos específicos e a existência (SIM) em cor verde, ou NÃO existindo o atributo, em vermelho, em edificações presentes nos condomínios. Esta avaliação está relacionada a conscientização por parte dos moradores, já que a iniciativa pela adequação das soluções citadas a seguir não é uma exigência por parte dos condomínios. Assim sendo, a apresentação de ao menos uma edificação portadora da solução sustentável já caracteriza o condomínio como positivo.

Como não foi possível o acesso a todos os moradores, os administradores e/ou arquitetos responsáveis forneceram as informações desta avaliação, visto que, os projetos das edificações são necessariamente apresentados no ato de aprovação da construção no interior do empreendimento. Imagens de satélite também complementaram às informações, pois é possível identificar a existência de painéis para aquecimento solar de água, energia fotovoltaica e vegetação em cobertura.

Tabela 08 – Atributos específicos a serem investigados.

LEVANTAMENTO DOS ATRIBUTOS ESPECÍFICOS DAS EDIFICAÇÕES		
ATRIBUTO ESPECÍFICO	EXISTE EDIFICAÇÃO PORTADORA DO ATRIBUTO?	
1.Captação e uso de águas pluviais	Sim (positivo)	Não (negativo)
2.Reaproveitamento de águas servidas	Sim (positivo)	Não (negativo)
3.Placas fotovoltaicas	Sim (positivo)	Não (negativo)
4.Aquecimento solar de água	Sim (positivo)	Não (negativo)
5.Telhado verde	Sim (positivo)	Não (negativo)
6.Vegetação nas fachadas	Sim (positivo)	Não (negativo)

Fonte: Valaski (2008)

Uma característica importante do método desenvolvido por Valaski (2008, p.81) é a realização de avaliações quantitativas e qualitativas:

“No caso da avaliação quantitativa, foram escolhidos alguns valores que serviram de parâmetro para se considerar um determinado atributo como tendo maior ou menor qualidade ambiental. A avaliação quantitativa foi realizada considerando uma escala de gradação de qualidade ambiental usando-se três denominações: POSITIVA, MEDIANA e NEGATIVA”.

A intensão do método não é produzir uma classificação radical do empreendimento, mas mostrar as suas “tendências”, portanto, a autora destaca que a classificação **positiva** de um condomínio não indica que o mesmo tenha uma excelente qualidade ambiental, na verdade, o empreendimento foi elaborado de uma forma que contribui para uma qualidade ambiental mais ativa. Seguindo o mesmo raciocínio para as qualificações **mediana e negativa**, a mediana, indicando que é necessário alguns ajustes para a melhoria da qualidade ambiental e a segunda (negativa), no qual a qualidade ambiental não é inexistente, mas que tem baixa tendência de qualidade no ambiente.

### 3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da avaliação dos condomínios serão apresentados em formas de tabelas e figuras geradas a partir de imagens de satélites trabalhadas no programa Autocad e fotos das áreas internas e externas dos condomínios.

Será feita uma análise dos resultados gerais dos condomínios classificando-os de acordo com suas tendências, podendo ser positiva, de acordo com a quantidade de atributos classificados como positivos, e assim sucessivamente, mediana ou negativa.

A cada atributo foi atribuído uma nota de acordo com a classificação, conforme visto na tabela 09.

Tabela 09 – Nota atribuída à avaliação do atributo

<b>AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO</b>	<b>NOTA</b>
POSITIVO	3
MEDIANO	2
NEGATIVO	1

Foi proposta a seguinte equação matemática para quantificar a avaliação dos atributos gerais (AAG):

$$\mathbf{AAG = CVA + EIE + ORAL + PS + FA + DME + RAAC + SB + CSL}$$

O resultado da equação matemática estabelecida nesta avaliação, tendo como base as notas atribuídas na tabela 09, pode atingir uma nota máxima de 27 pontos e uma nota mínima de 9 pontos. Assim sendo, propõe-se uma escala que quantificará o condomínio, de acordo com a avaliação dos seus atributos gerais, como positivo, mediano ou negativo, de acordo com a tabela 10.

Tabela 10 – Escala para avaliação dos atributos gerais

<b>AVALIAÇÃO DO CONDOMÍNIO</b>	<b>ESCALA</b>
POSITIVO	$21 \leq AAG \leq 27$
MEDIANO	$15 \leq AAG \leq 20$
NEGATIVO	$9 \leq AAG \leq 14$

No total foram 9 atributos gerais dos condomínios, desta forma, será feita uma análise final em relação aos atributos gerais, nos quais serão discutidos os empreendimentos com possibilidade de adequação para futuras melhorias em relação a qualidade ambiental.

A análise dos resultados da avaliação específica das edificações será feita através de uma discussão geral, sem constituir notas, já que não é possível estabelecer uma classificação sem que a ocupação dos todos os lotes seja concluída.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 SELEÇÃO DOS CONDOMÍNIOS

Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica na qual foram identificados os condomínios horizontais existentes na cidade de Natal e suas áreas de expansão. A pesquisa realizada por Tavares (2009) listou os condomínios existentes em Natal até o ano de 2009, período em que a mesma foi finalizada, e para a realização deste trabalho, a lista foi complementada. Portando as informações sobre os condomínios existentes até o ano de 2014, localizados na cidade de Natal e Parnamirim podem ser vistas nas tabelas 11 e 12.

Os sete condomínios selecionados para análise neste trabalho foram destacados nas tabelas 11 e 12, em cor laranja, e apresentam-se distribuídos em variadas localidades na grande Natal, podendo ser visualizados nas figuras 20 e 21, que mostram nos mapas, as áreas de expansão e aglomeração deste tipo de empreendimento, considerados os subúrbios da cidade.

A pesquisa avaliou, inicialmente, um condomínio de pequeno porte, o West Side Boulevard, localizado no bairro de Candelária, área nobre na cidade de Natal, com terrenos comercializados a partir de R\$ 800.000,00. O condomínio possui proposta empreendedora recente, pois suas instalações foram concluídas no ano de 2009, sendo, teoricamente, mais atualizado nos temas relativos a: impactos ambientais, moradia e sustentabilidade. Posteriormente ao condomínio teste foram avaliados os condomínios Vila dos Lagos (Ponta negra), Bosque dos Poetas (Nova Parnamirim), Parque Morumbi (Nova Parnamirim), Jardins Amsterdã (Cajupiranga), Veredas do Lago Azul (Pium) e por fim o Green Village (Candelária), o contraponto da pesquisa



Tabela 11. Informações gerais sobre os condomínios horizontais na cidade de Natal.

<b>CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS DE NATAL</b>					
<b>CONDOMÍNIO</b>	<b>ANO DE LANÇAMENTO</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>Nº DE LOTES</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>EMPREENHIMENTO</b>
<b>GREEN VILLAGE</b>	<b>1995</b>	<b>CANDELÁRIA</b>	<b>95</b>	<b>144.649,22M<sup>2</sup></b>	<b>FBF EMPREENHIMENTOS LTDA</b>
GREEN WOODS	1997	CANDELÁRIA	146	91.689 M <sup>2</sup>	FBF EMPREENHIMENTOS LTDA
GREEN FIELDS	1998 / 98	CANDELÁRIA	15	12.411M <sup>2</sup>	FBF EMPREENHIMENTOS LTDA
WEST PARK BOULEVARD	1999	CANDELÁRIA	232	197.237M <sup>2</sup>	ECOCIL
PONTA NEGRA BOULEVARD	2002	PONTA NEGRA	169	126.000M <sup>2</sup>	ECOCIL
CANTO DOS PÁSSAROS	2003	CIDADE SATÉLITE	43	18.580 M <sup>2</sup>	MONTANA
PARCO DELLAVERITÁ	2004	CIDADE SATÉLITE	218	79.818 M <sup>2</sup>	TALENTO
BARRA GREEN	2004	CANDELÁRIA	29	25.000 M <sup>2</sup>	FOSS CONSTRUTORES LTDA
PORTO BOULEVARD	2004	PIRANGI	109	62.041 M <sup>2</sup>	ECOCIL
FLORA BOULEVARD	2008	PONTA NEGRA	184	149.832 M <sup>2</sup>	ECOCIL
<b>WEST SIDE BOULEVARD</b>	<b>2009</b>	<b>CANDELÁRIA</b>	<b>46</b>	<b>40.633M<sup>2</sup></b>	<b>ECOCIL</b>
<b>VILA DOS LAGOS</b>	<b>2009</b>	<b>PONTA NEGRA</b>	<b>133</b>	<b>106.541 M<sup>2</sup></b>	<b>ECONGEL</b>

Tabela 12. Informações gerais sobre os condomínios horizontais na cidade de Parnamirim.

<b>CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS DE PARNAMIRIM</b>					
<b>CONDOMÍNIO</b>	<b>ANO DE LANÇAMENTO</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>Nº DE LOTES</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>EMPREENHIMENTO</b>
BOSQUE DOS PÁSSAROS	2003	PARQUE DO JIQUI	224	104.127M <sup>2</sup>	VIVERDE / GRUPO CAPUCHE
BOSQUE DAS FLORES	2005	PARQUE DO JIQUI	170	90.000M <sup>2</sup>	VIVERDE / GRUPO CAPUCHE
BOSQUE DAS PALMEIRAS	2007	PARQUE DO JIQUI	344	124.299M <sup>2</sup>	VIVERDE / GRUPO CAPUCHE
<b>BOSQUE DOS POETAS</b>	<b>2009</b>	<b>PARQUE DO JIQUI</b>	<b>350</b>	<b>320.844 M<sup>2</sup></b>	<b>VIVERDE / GRUPO CAPUCHE</b>
<b>ALPHAVILLE NATAL</b>	<b>2007</b>	<b>PIUM</b>	<b>943</b>	<b>1.028.000 M<sup>2</sup></b>	CONSTRUTORA ALBUQUERQUE TAKAOKA
GREEN CLUB I	<b>2007</b>	PARQUE DAS NAÇÕES	----	M <sup>2</sup>	PHOENIX EMPREENHIMENTOS
GREEN CLUB II	<b>2007</b>	PARQUE DAS NAÇÕES	----	M <sup>2</sup>	PHOENIX EMPREENHIMENTOS
GREEN CLUB III	<b>2007</b>	PARQUE DAS NAÇÕES	----	M <sup>2</sup>	PHOENIX EMPREENHIMENTOS
<b>PARK MORUMBI</b>	<b>2012</b>	<b>PARQUE DAS NAÇÕES</b>	<b>374</b>	<b>220.021 M<sup>2</sup></b>	<b>VIVA CONSTRUTORA</b>
CENTRAL PARK	<b>2013</b>	PARQUE DAS NAÇÕES	----	M <sup>2</sup>	ESPACIAL EMPREENHIMENTOS
<b>JARDINS AMISTERDÃ</b>	<b>2014</b>	<b>CAJUPIRANGA</b>	<b>345</b>	<b>627.800 M<sup>2</sup></b>	<b>FGR S.A E PENTA INCORPORADORA</b>
VEREDAS DO LAGOA AZUL	2009	VALE DO PIUM	101	75.000M <sup>2</sup>	BRESEGHELLO EMPREENHIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA

Os condomínios selecionados nas tabelas foram escolhidos seguindo uma série de critérios, partindo do padrão do empreendimento, com uma figura vinculada a uma nova proposta de vida e uma apresentação de infraestrutura completa de lazer (quadras, academias, piscinas, parques e espaços livres de casas e áreas verdes), estes que são os pontos fundamentais da avaliação dos condomínios. Seguindo pelo ano de finalização do empreendimento, a partir de 2009, períodos de maior ênfase para os temas sustentabilidade e qualidade ambiental para este modelo de moradia. Uma única exceção dos empreendimentos escolhidos, foi o condomínio selecionado como contraponto, o Green Village, por ser o primeiro condomínio horizontal implantado na cidade de Natal, este que no período de 1995, trouxe uma nova modalidade de moradia, com formatos de arruamentos Cul-de-sacs e áreas internas arborizadas. A localização dos condomínios selecionados é mostrada nas figuras 20 e 21, à seguir.

Na figura 20, foram mostrados os condomínios de alto padrão implantados em Natal, destacando o setor 1, por ser a área mais disputada da cidade, apresentando os valores de metro quadrado mais elevados, devido à localização, proximidade dos centros, e às poucas unidades disponíveis à venda no mercado imobiliário, Nesta área estão localizados os condomínios **West Side Boulevard e Green Village**. Seguindo pela área 2, apresentando dois condomínios de menor porte, com valores de mercado e patamar mediano e por fim, o setor 3, com os mais recentes condomínios de alto padrão existentes ainda na área metropolitana, os Condomínios Ponta Negra Boulevard, Flora Boulevard e o **Vila dos Lagos**, estes dois últimos, com valores de mercado inferiores aos condomínios da áreas 1 e 2. Foram selecionados, portanto 3 condomínios nessa região.

Figura 20: Mapa trabalhado por Tavares, 2009. Distribuição dos condomínios na cidade de Natal.



**1- Condomínios :** Green Village, Green Woods, Green Fields, Barra Green, West Side Boulevard e West Park Boulevard.

**2 - Condomínios :** Canto dos Pássaros e Parco Dellaveritá.

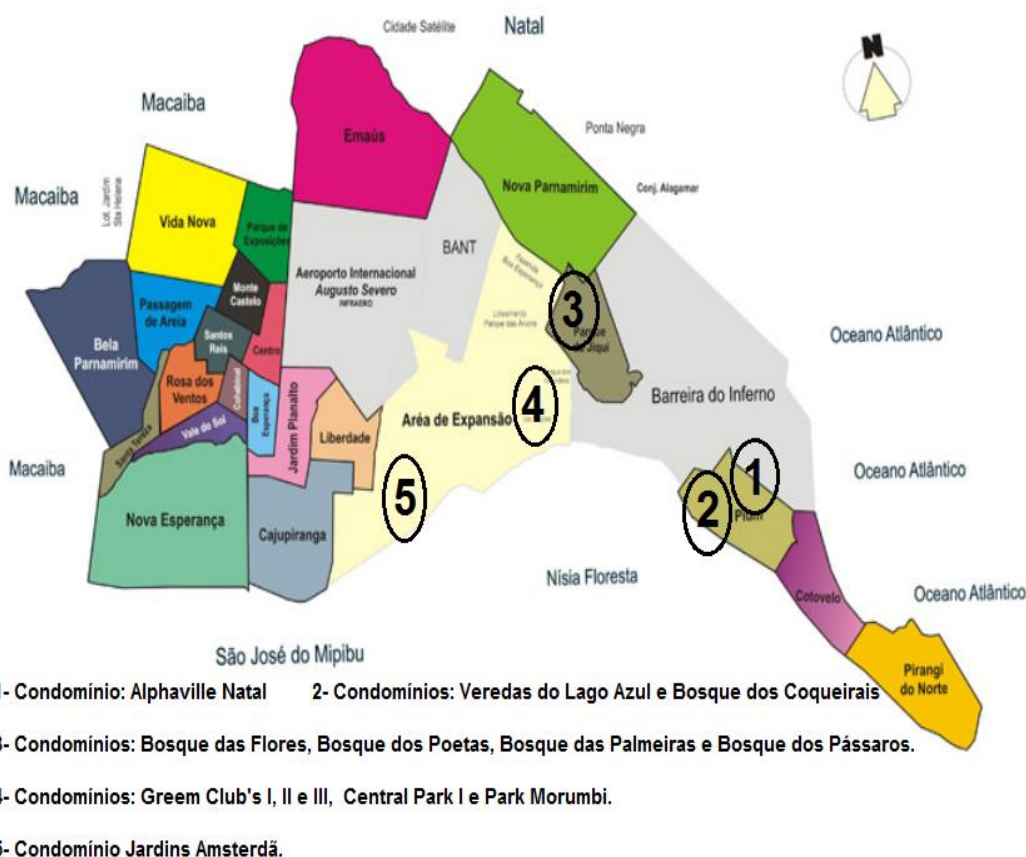
**3 - Condomínios :** Ponta Negra Boulevard, Flora Boulevard e Vila dos Lagos.

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, 2008.

Na figura 21, constam os condomínios construídos em Parnamirim, área de expansão deste tipo de empreendimento, iniciando pelos condomínios inseridos na **cidade dos Bosques (entre eles, o condomínio Bosque dos Poetas)**, com proposta de “cidades jardins” e os preços mais elevados. Decrescente em relação a valores e crescente em relação ao distanciamento da capital, encontram-se os condomínios Green Club’s I, II, III, **Park Morumbi** e Central Park, que em termos de valorização, permanece inferior ao Alphaville, devido ao local de implantação. Por fim, os mais distantes condomínios para moradia, são eles: o **Veredas do lago Azul**, que destaca em sua proposta de marketing, a sustentabilidade, com normas que interferem benéficamente na construção das edificações no interior do empreendimento, e o **Jardins Amsterdã**, que está inserido nos arredores do Rio Pium, que é uma área de proteção ambiental. No total, foram selecionados 4 condomínios nessa área.

Figura 21: Distribuição dos condomínios no município de Parnamirim.

DIVISÃO DE BAIRRO - PARNAMIRIM - LOCALIZAÇÃO DOS CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS



Fonte: <http://www.parnamirim.rn.gov.br>. Modificado pela autora.

## 4.2. DADOS LEVANTADOS PARA AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS

Os condomínios foram organizados em forma de ficha técnica, exibindo os dados alcançados através das imagens de satélite, colocadas em escala e trabalhadas em autocad (para visualização das pranchas, ver Apêndice 01). Deste modo, foi possível obter os valores de metros quadrados aproximados das áreas de permeabilidade do solo do empreendimento, áreas de ruas e calçadas, áreas de lazer, edificações prontas e simulação das futuras edificações (com base nos recuos mínimos e índice de aproveitamento máximo, estabelecidos pelo regimento interno do condomínio), áreas de coberturas vegetal arbórea e áreas de lazer. Posteriormente, os dados obtidos foram calculados em busca das respostas para os atributos gerais e mensuráveis dos empreendimentos e que tem função direta na qualidade ambiental, são eles:

- A) cobertura vegetal arbórea (CVA)
- B) espaços livres de edificação (ELE)
- C) opções de recreação ao ar livre (ORAL)
- D) permeabilidade do solo (PS)
- E) forma do arruamento (FA)
- F) distância mínima entre as edificações (DME)

Foram analisados outros três itens, estes que só foram possíveis avaliar através das informações fornecidas pelos arquitetos ou administradores responsáveis pelos condomínios, são eles:

- G) Reservatório para armazenamento e aproveitamento de águas de chuvas (RAAC).
- H) Saneamento básico (SB)
- I) Coleta seletiva de lixo (CSL).

A seguir, são apresentados os condomínios e suas fichas técnicas, com imagens e informações necessárias para a realização dos cálculos dos atributos analisados. Na sequência, são exibidos os resultados e a classificação dos condomínios.

#### 4.2.1 CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD

O condomínio West Side está localizado em Candelária, um dos bairros mais nobres da cidade de Natal, próximo aos grandes shoppings, supermercados, escolas e melhores comércios. É também o polo de concentração dos mais luxuosos empreendimentos horizontais do estado. Construído pela empresa Ecocil, no ano de 2009, sua proposta de marketing no mercado imobiliário é de moradia em ampla área verde, inserida nos 40.633m<sup>2</sup> de sua área total. Sendo Este, um condomínio de pequeno Porte, tendo apenas 46 lotes, a estimativa é que residam ao final da construção de todas as casas, 184 moradores.

##### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Ecocil
- Localização: Candelária - Natal
- Ano: 2009.
- Área da gleba: 40.633m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 46 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 184 moradores.
- Espaços coletivos: 3.646,92 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 1.744,23 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:  
2 Piscinas, 1 playground e 2 quadras poliesportivas.
- Áreas totais permeáveis = 17.531m<sup>2</sup>:
- **Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno** = 1.5m (lados e Fundo) e 3.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$800.000,00, (530m<sup>2</sup>).

##### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figura 22: Implantação do Condomínio West side Boulevard



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura 23: Imagem de satélite do Condomínio West side Boulevard



Fonte: imagem de satélite, Google Eart. Trabalhada pela Autora.

## IMAGENS INTERNAS DO CONDOMÍNIO:

Figuras 24 (a, b, c, d, e) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio West Side Boulevard.



Fonte: Campos, 2015.



#### 4.2.2 CONDOMÍNIO 02 – VILA DOS LAGOS

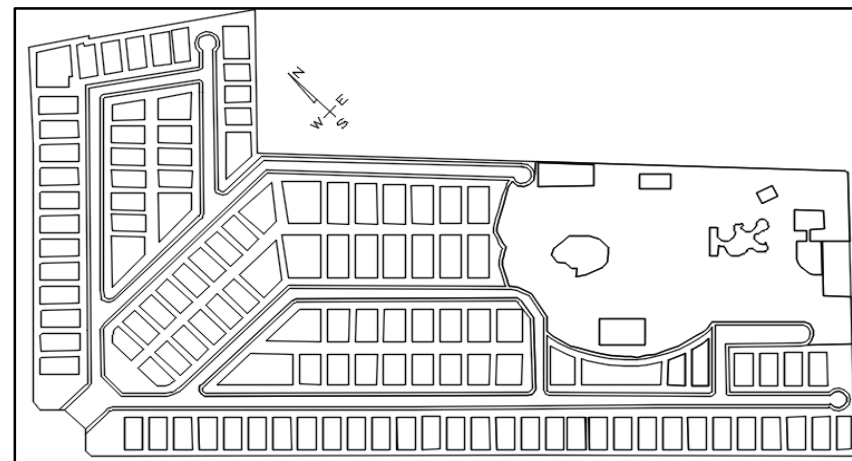
O condomínio vila dos lagos está localizado em uma área de proteção ambiental, a ZPA 05, no bairro de Ponta Negra, na zona sul da cidade de Natal. Apesar de estar em meio a uma vegetação totalmente nativa, se beneficia da proximidade de supermercados, farmácias e grandes escolas, devido a sua via principal de acesso (Avenida Ayrton Senna). Em suas áreas vizinhas é possível encontrar outros dois condomínios de alto padrão, o Ponta Negra Boulevard e o Flora Boulevard, este último, também inserido na mesma ZPA. Sua proposta de marketing no mercado imobiliário é de um novo estilo de vida, mostrando o lado saudável, em contato com a natureza e com uma completa estrutura de lazer.

#### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Econgell
- Localização: Ponta Negra - Natal
- Ano: 2009.
- Área da gleba: 103.776,76m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 133 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 532 moradores.
- Espaços coletivos: 22.180 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 21.580 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:
  - 3 Piscinas, 1 playground, 4 quadras poliesportivas, 1 campo de futebol, lagoa e cinema.
- Áreas totais permeáveis = 52.888,17m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 2,0 (lados), 4,0m (Fundo) e 5.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$250.000,00. (450m<sup>2</sup>)

#### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figura 25: Implantação do Condomínio Vila dos Lagos



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura26:Imagem de satélite do Condomínio Vila dos Lagos



Fonte: Google Earth

## IMAGEM DO FOLDER DE LANÇAMENTO

Figura27:Folder de lançamento do Condomínio Vila dos Lagos



Fonte: Campos, 2015.

## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figuras28 (a, b, c, d, e) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio Vila dos Lagos.



Fonte: Campos, 2015.

### 4.2.3 CONDOMÍNIO 03 – BOSQUE DOS POETAS

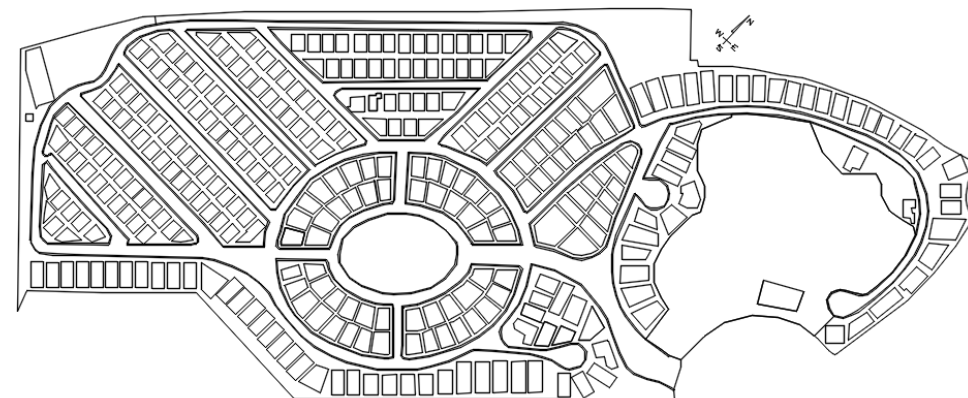
O Condomínio Bosque dos Poetas está localizado na cidade dos bosques, no final da Avenida Ayrton Senna, já no município de Parnamirim. A cidade dos bosques é um complexo de empreendimentos do tipo horizontal, em um local planejado, com traçado de ruas curvas e totalmente arborizado. Entre os condomínios implantados no local, tem-se os dois melhores em termos de estrutura de lazer, entre eles, o Bosque dos Poetas, com uma área de 320.844,12m<sup>2</sup> e uma proposta de marketing que destaca o mais belo pôr-do-sol da cidade, convivendo com harmonia e alegria com os vizinhos e usufruindo de uma extensa área verde, com uma grande variedade de árvores, tais como: coqueiros, palmeiras, pauferro, paubrasil, bromélias e outras espécies. E nas noites de lua cheia, no Bosque dos Poetas, tem sempre o lual com música ao vivo para os condôminos (Site dos Bosque dos poetas).

#### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Viverde/Grupo Capuche
- Localização: Parque Jequi - Parnamirim
- Ano: 2009.
- Área da gleba: 320.844,12m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 350 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 1400 moradores.
- Espaços coletivos: 69.983,30 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 50.724,73 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:  
2 Piscinas, Hidromassagem, 1 playground, 2 quadras poliesportivas, 1 campo de futebol e bosque para trilhas.
- Áreas totais permeáveis = 155.189,92m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 2,0 (lados), 2,0m (Fundo) e 3.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$350.000,00. (450m<sup>2</sup>)

#### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figuras29– Implantação do Condomínio Bosque dos poetas



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura30– Imagem de satélite do Condomínio Bosque dos poetas.



Fonte: Google Earth

Figura 31 –Entrada do Condomínio Bosque dos poetas.



Fonte: bosquepoetas.com.br

## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figura 32– (a, b, c, d, e, f, g, h) – Imagens das áreas comuns e de lazer do condomínio Bosque dos poetas.



Fonte: Campos, 2015.

#### 4.2.4 CONDOMÍNIO 04 – PARK MORUMBI

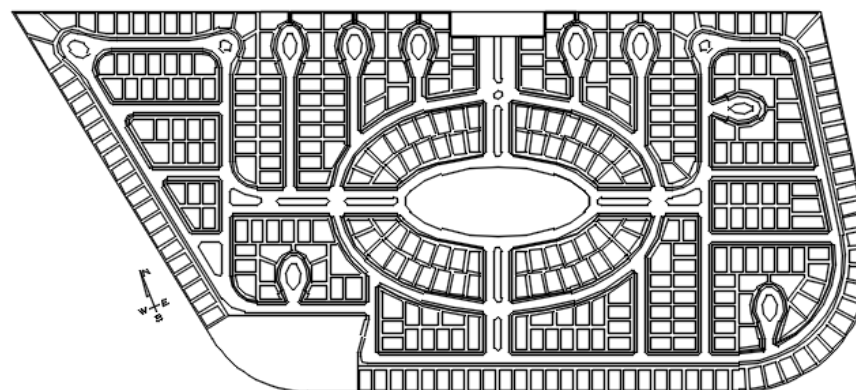
O condomínio Parque Morumbi está localizado mais à diante da cidade dos Bosques, em mais uma área de grande aglomeração desse tipo de empreendimento, o bairro chamado de Parque das nações, localizado no município de Parnamirim. Numa área total de 220.021,22m<sup>2</sup>, a proposta de marketing do empreendedor para este condomínio é de que os seus moradores terão uma vida com mais tranquilidade, segurança e lazer, além de mais espaço e conforto.

#### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Viva Contrutora.
- Localização: Parque das nações - Parnamirim
- Ano: 2012.
- Área da gleba: 220.021,22m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 374 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 1496 moradores.
- Espaços coletivos: 13.367,68 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 6.485,09 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:
  - 2 Piscinas, 1 playground, 2 quadras poliesportivas e 1 campo de futebol.
- Áreas totais permeáveis = 56.078,45m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 1,5 (lados), 1,5m (Fundo) e 3.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$210.000,00. (406m<sup>2</sup>)

#### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figura 33– Implantação do Condomínio Park Morumbi



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura 34– Imagem de satélite do Condomínio Park Morumbi.



Fonte: Google Earth

Figura 35– Entrada do Condomínio Park Morumbi.



Fonte: construtoraviva.com.br

## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figura 36 (a,b,c,d,e,f) – Imagens das áreas comuns do Condomínio Park Morumbi.



Fonte: Campos, 2015.

#### 4.2.5 CONDOMÍNIO 05 – JARDINS AMSTERDÃ

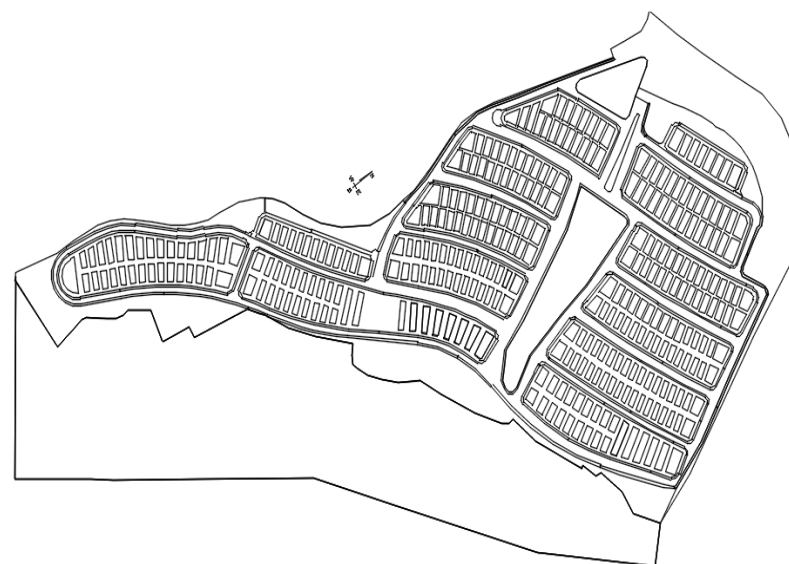
O Jardins Amsterdã está localizado no bairro de Cajupiranga, em Parnamirim. A área, embora em crescimento, é pouco valorizada pelos que têm interesse em construir suas edificações em condomínios fechados, devido a distância e suas avenidas de acesso, que ainda necessitam de ampliação. Os 627.800,00m<sup>2</sup> que fazem parte do loteamento do Jardins Amsterdã engloba uma área de preservação ambiental, as margens de um rio, para o qual é destinado as águas de escoamento de chuvas do condomínio. Em sua proposta de marketing o site do empreendimento destaca a segurança, espaços para esporte e lazer, o respeito e harmonia com a natureza e a garantia de um excelente convívio social.

#### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: FGR S.A e Penta Incorporadora.
- Localização: Cajupiranga - Parnamirim
- Ano: 2014.
- Área da gleba: 627.800,00m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 345 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 1.380 moradores.
- Espaços coletivos: 62.927,39 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 15.437,74 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:
  - 2 Piscinas, 3 playgrounds, 4 quadras poliesportivas e 2 campo de futebol, 2 quadras de areia, pista de cooper e praça cultural.
- Áreas totais permeáveis = 435.436,19m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 2,0 (lados), 2,0m (Fundo) e 3.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$220.000,00. (450m<sup>2</sup>)

#### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figura 37: Implantação do Condomínio Jardins Amsterdã



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura 38: Imagem de satélite do Condomínio Jardins Amsterdã



## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figura 39 (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j): Imagens das áreas comuns do Jardins Amsterdã



. Fonte: Campos, 2015.



#### 4.2.6 CONDOMÍNIO 06 – GREEN VILLAGE

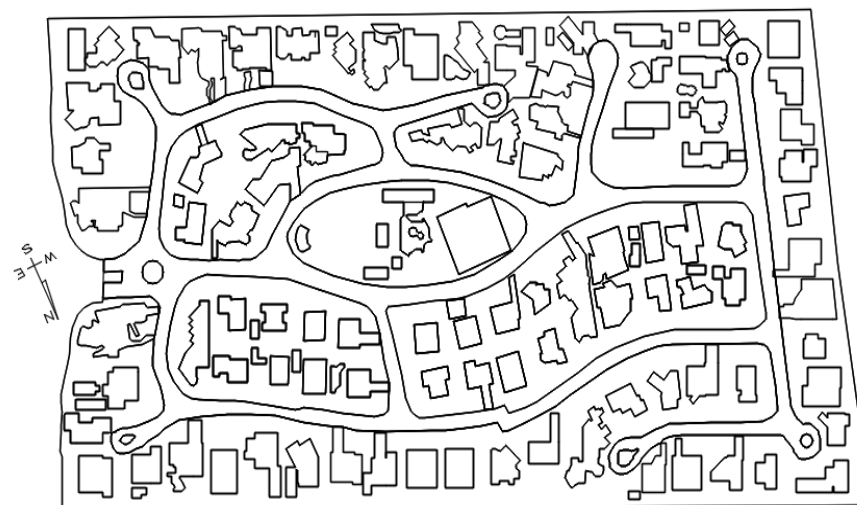
O condomínio Green Village foi o primeiro condomínio horizontal implantado na cidade de Natal, no bairro de Candelária, área nobre da cidade. O traçado de ruas curvas, sem uma avenida principal definida e terminadas em formatos cul-de-sacs proporcionam uma visão paisagística agradável e sem monotonia, devidos aos grandes espaços verdes reservados nos recuos frontais das edificações. Não há lote disponível a venda no mercado imobiliário, e desta forma, não existe propaganda de marketing deste empreendimento.

#### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Fbf empreendimentos Ltda
- Localização: Candelária - Natal
- Ano: 1995.
- Área da gleba: 144.649,22m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 95 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 380 moradores.
- Espaços coletivos: 12.185,62 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 6.809,27 m<sup>2</sup>
- Equipamentos coletivos:  
2 Piscinas, 2 playgrounds, 2 quadras poliesportivas, 1 campo de futebol e salão de jogos.
- Áreas totais permeáveis = 77.555,29m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 3,5 (lados), 3,0m (Fundo) e 6.0 m (frente).
- Preço médio do lote: Atualmente sem disponibilidade. No ano de 2012, um terreno custava, R\$1.150.000,00. (1.000m<sup>2</sup>).

#### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

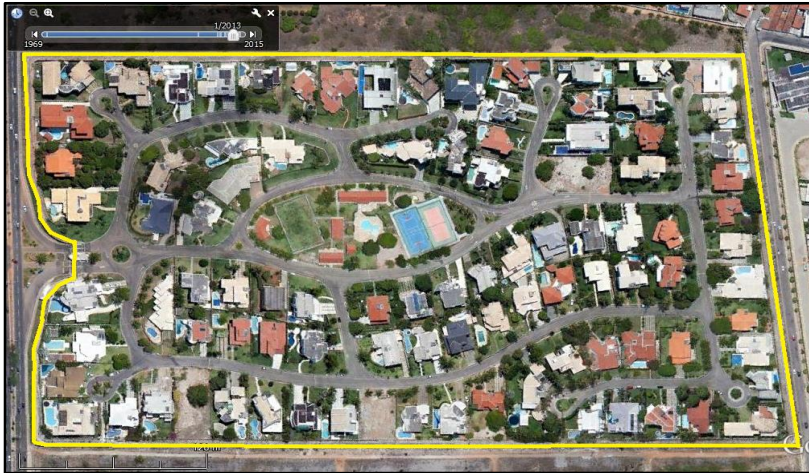
Figura 40: Implantação do Condomínio Green Village



Fonte: Campos, 2015.

## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura 41: Imagem de satélite do Condomínio Green Village



## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figura 42 ( a,b,c,d,e,f,g,h,i) - Áreas internas do Condomínio Green Village



Fonte: Campos, 2015.

## CONDOMÍNIO 07 – VEREDAS DO LAGO AZUL

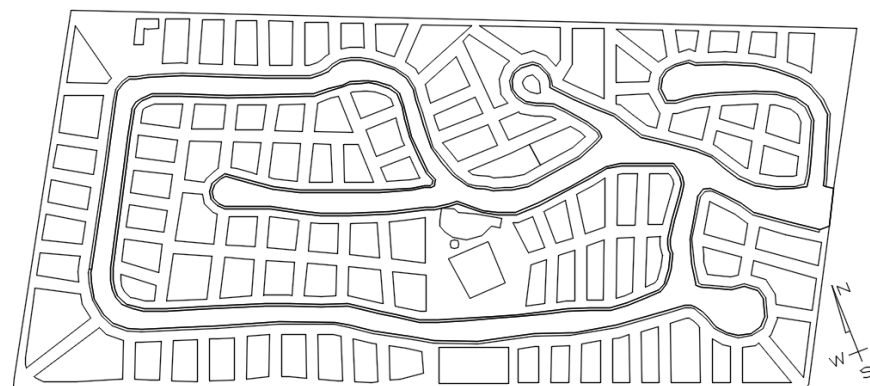
O último condomínio avaliado foi o Veredas do lago Azul, localizado no Vale do Pium, município de Nísia Floresta. O empreendimento é o único no estado do Rio Grande do Norte que apresenta uma proposta de marketing destacando a sustentabilidade, através de um projeto arquitetônico que prioriza o aproveitamento máximo dos recursos naturais e a integração com a natureza. Em seu regimento interno, a regras são claras e determina que as edificações a serem construídas no condomínio devem obedecer uma série de parâmetros para que seja atingido o objetivo da sustentabilidade. A exemplos tem-se: A obrigatoriedade de espaços de recuos nos lotes para infiltração de águas de chuvas, a proibição da construção de muros entre as edificações, sendo permitido apenas cercas vivas e por fim, a adequação das novas edificações às árvores nativas inseridas nos lotes.

### DADOS TÉCNICOS

- Empreendimento: Breseghello Empreendimentos Imobiliários LTDA
- Localização: Pium - Parnamirim
- Ano: 2009.
- Área da gleba: 69.683,90m<sup>2</sup>
- Número de lotes: 101 unidades
- Número Habitantes, 4 por unidade habitacional. = 404 moradores.
- Espaços coletivos: 3.270,07 m<sup>2</sup>
- As áreas de recreação ao ar livre: 2.487 m<sup>2</sup>
- **Equipamentos coletivos (ainda não construídos): 2 Piscinas, 1 playgrounds, 1 quadras poliesportivas, jardim para golfe e salão de jogos.**
- Áreas totais permeáveis = 30.130,45m<sup>2</sup>:
- Recuos mínimos entre edificações determinado pelo regimento interno = 3,0 (lados), 3,0m (Fundo) e 5.0 m (frente).
- Preço médio do lote: R\$185.000,00. (433m<sup>2</sup>).

### IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO

Figura 43 - Implantação do Condomínio Veredas do lago Azul



## LEVANTAMENTO DA IMAGEM DE SATÉLITE

Figura 44 – Imagem de satélite do Condomínio Veredas do Lago Azul



Figura 45 – Área de lazer do Condomínio veredas do Lago Azul



## FOTOS DO CONDOMÍNIO:

Figura 46 – Área de lazer do Condomínio veredas do Lago Azul.



Fonte: Campos, 2015.

### 4.3 AVALIAÇÃO GERAL DOS CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS

Através dos dados levantados de cada condomínio foram selecionadas as informações necessárias para a realização dos cálculos dos atributos mensuráveis da pesquisa e listados na tabela 15.

**Tabela 13 - Dados técnicos dos condomínios horizontais**

<b>DADOS TÉCNICOS DOS CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS</b>								
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>ÁREA DA GLEBA</b>	<b>Nº DE LOTES</b>	<b>Nº DE MORADORES</b>	<b>ÁREA DE C.V.A</b>	<b>ÁREA COMUM</b>	<b>ÁREA DE RECREAÇÃO</b>	<b>RECUOS MÍNIMOS LATERAIS</b>	<b>ÁREAS PERMEÁVEIS</b>
<b>CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD</b>	40.633m <sup>2</sup>	46	184	1.284,18m <sup>2</sup>	3.646,92 m <sup>2</sup>	1.744,23 m <sup>2</sup>	1.5m	17.531m <sup>2</sup>
<b>CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS</b>	103.776,76m <sup>2</sup>	133	532	1.966,30m <sup>2</sup>	22.180 m <sup>2</sup>	21.580 m <sup>2</sup>	2,0m	52.888,17m <sup>2</sup> :
<b>CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS</b>	320.844,12m <sup>2</sup>	350	1400	51.036,73m <sup>2</sup>	69.983,30 m <sup>2</sup>	50.724,73 m <sup>2</sup>	2,0	155.189,92m <sup>2</sup>
<b>CONDOMÍNIO 04 - PARK MORUMBI</b>	220.021,22m <sup>2</sup>	374	1496	5.340,29m <sup>2</sup>	13.367,68 m <sup>2</sup>	6.485,09 m <sup>2</sup>	1.5m	56.078,45m <sup>2</sup>
<b>CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ</b>	627.800,00m <sup>2</sup>	345	1.380	225.821,32m <sup>2</sup>	62.927,39 m <sup>2</sup>	15.437,74 m <sup>2</sup>	2,0m	435.436,19m <sup>2</sup>
<b>CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE</b>	144.649,22m <sup>2</sup>	95	380	24.440,16m <sup>2</sup>	12.185,62 m <sup>2</sup>	6.809,27 m <sup>2</sup>	3,5m	77.555,29m <sup>2</sup> :
<b>CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL</b>	69.683,90m <sup>2</sup>	101	404	18.822,17m <sup>2</sup>	3.270,07 m <sup>2</sup>	2.487 m <sup>2</sup>	3,0m	35.898,20m <sup>2</sup>

#### 4.3.1 AVALIAÇÃO GERAL – ATRIBUTOS MENSURÁVEIS

##### A) Atributo Cobertura vegetal arbórea (CVA)

Com base nos critérios de avaliação do atributo mensurável, cobertura vegetal arbórea, seguem na tabela 14, os resultados dos condomínios avaliados.

**Critério de avaliação da Cobertura vegetal arbórea.**

POSITIVO	> 25 %
MEDIANO	Entre 20% e 25%
NEGATIVO	< 20 %

Tabela 14 – Resultados do atributo cobertura vegetal arbórea

RESULTADOS DO ATRIBUTO C.V.A							
CONDOMÍNIOS	01	02	03	04	05	06	07
ÍNDICE DA C.V.A	1%	1,89%	15%	2,42%	35%	16%	27,01%

Os resultados obtidos pela avaliação da CVA mostrados na tabela 14 foram insatisfatórios, revelando que a grande maioria dos novos condomínios priorizam a limpeza geral do terreno para o loteamento, como visto nas imagens trabalhadas no autocad (pranchas 01 e 02, em apêndice 01). Através das imagens de satélite percebe-se que quase a totalidade dos lotes dos condomínios 01, 02, 03, 04 e 05 são ou serão ocupados pelas edificações, assim como as áreas de passeio e de lazer, que possuem gramado, mas com pouca presença de árvores. Em visita nos empreendimentos, visualizou-se a existência de pequenos arbustos e algumas palmeiras nos recuos frontais das edificações, com o intuito de uma melhor apresentação estética, comprovando a pouca cultura do plantio de árvores, que proporcionam sombreamento e sensação térmica mais amena no interior das edificações.

Embora o Condomínio 6, o primeiro construído na cidade de Natal, tenha sido classificado como insatisfatório na avaliação, com cerca de 16% de C.V.A, as imagens obtidas por meio de satélite (Figura 40), mostram uma paisagem agradável e arbórea. Os condomínios 05 e 07, foram os únicos classificados positivamente, sendo o primeiro, o Jardins Amsterdã, que apesar de ter tido uma ampla área de árvores derrubadas, reservou espaços tanto para preservação de árvores nativas, em espaço separado por um muro baixo, seguido por cerca, e outros espaços

internos, para a replantação de novas árvores nas proximidades dos lotes. Enquanto, o Veredas do lago azul, priorizou a preservação das arvores nativas, obrigando os futuros moradores a adaptar as suas edificações às árvores existentes, conforme pode ser visto nas figuras 44 (a,b,c,d). Nas pranchas 01 e 02, em apêndice 01, estão destacadas as áreas de cobertura vegetal arbórea dos empreendimentos.

## B) Atributo Espaços livres de edificação

Critérios de avaliação dos espaços livres de edificação

POSITIVO	> 10 m <sup>2</sup> / Hab.
MEDIANO	Entre 5 e 10m <sup>2</sup> / Hab.
NEGATIVO	< 5 m <sup>2</sup> / Hab.

Tabela 15 – Resultados do atributo espaços livres de edificação

RESULTADOS DO ATRIBUTO ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÃO							
CONDOMÍNIOS	01	02	03	04	05	06	07
M <sup>2</sup> por habitante	20,36	41,69	49,98	12,82	45,59	32,06	8,09

Este atributo relaciona como espaços livre de edificação as áreas comuns dos condomínios, destinadas ao uso ou acesso de todos os moradores, sendo considerados, as áreas de lazer e entretenimento (cobertas ou não) lagos, piscinas, esportes, etc. Para que seja calculado este atributo, foram identificadas no autocad, as áreas em metro quadrado de todos esses espaços e divididas pelo número final de moradores. Estabelece-se que o número de moradores para cada casa construída no empreendimento, seja de quatro pessoas.

Os resultados se mostraram satisfatórios em quase todos os empreendimentos, com exceção para o condomínio 07, que apesar de ter amplos recuos entre as edificações, e uma extensa cobertura vegetal arbórea, tem um espaço comum proporcionalmente pequeno em relação ao número de futuros moradores. A justificativa para isto, apresentada pelo próprio empreendedor, é de que espaços de uso comum menores, fazem com que a comunidade fique mais próxima e interaja mais facilmente.

As imagens encontradas nas pranchas 03 e 04, em apêndice 01, mostram esses espaços no interior dos condomínios, apontados na cor azul.

### C) Atributo opções de recreação ao ar livre.

Critérios de avaliação de recreação ao ar livre.

POSITIVO	> 10 m <sup>2</sup> / Hab.
MEDIANO	Entre 5 e 10m <sup>2</sup> / Hab.
NEGATIVO	< 5 m <sup>2</sup> / Hab.

Tabela 16 – Resultados do atributo opções de recreação ao ar livre

RESULTADOS DO ATRIBUTO RECREAÇÃO AO AR LIVRE (E.R.A.L)							
CONDOMÍNIOS	01	02	03	04	05	06	07
M <sup>2</sup> por habitante	9,47	40,56	36,23	4,33	11,18	17,91	6,15

O atributo, espaços de recreação ao ar livre, considera os espaços destinados a atividades de lazer, práticas esportivas (corrida, natação, trilha, velejar e funcional ao ar livre) e descanso, desde que sejam ao ar livre (espaços abertos). O cálculo para este atributo é realizado da mesma forma que o atributo espaços livres de edificações, considerando 4 moradores por edificação, no entanto, faz uma avaliação mais qualitativa do empreendimento, verificando, quais dos espaços livres são adaptados para a prática de atividades.

De acordo com o método utilizado, a maioria dos condomínios tiveram E.R.A.L. adequados ao tipo de empreendimento, com destaque para o condomínio 02, com uma área de 40,56m<sup>2</sup>/Habitante, disponibilizando aos moradores, um lago natural, onde é realizada a prática de velejar, e áreas circundantes, com reserva de areia de praia, aonde existe o treino funcional (semelhante ao treino na beira-mar), e espaços com mesas abaixo de cajueiros, nos quais ocorrem interação entre os moradores nos fins de semana.

Enquanto o Condomínio 03, que também teve uma área relativamente ampla para este atributo, 36,23m<sup>2</sup>/Habitante, o mesmo se deu, devido a reserva de um bosque nas suas áreas internas, destinado a trilhas. O condomínio 04, o único classificado negativamente neste atributo, tem uma área considerada insuficiente para a capacidade total de moradores, 4,33m<sup>2</sup>/ Habitante, como pode ser visto na prancha 05 (apêndice 01), disponibilizando para prática recreativa ao ar livre, piscina,



churrasqueira, e duas quadras. Por fim, o condomínio 07, que foi classificado como mediano, disponibilizando 6,15m<sup>2</sup>/Habitante, este que apesar de ter em sua proposta 53 tipos de atividades de entretenimento, em um espaço chamado de “casa de apoio” com espaço para salão, pintura e artes, só foi possível considerar para cálculo deste atributo, a piscina (ainda não foi construída) e a quadra, por serem espaços ao ar livre.

#### D) Atributo permeabilidade do solo.

Critérios de avaliação da permeabilidade do solo

POSITIVO	>50%
MEDIANO	Entre 45% e 50%
NEGATIVO	< 45%

Tabela 17 – Resultados do atributo Permeabilidade do solo

RESULTADOS DO ATRIBUTO PERMEABILIDADE DO SOLO							
CONDOMÍNIOS	01	02	03	04	05	06	07
ÁREA EM %	43%	50,9%	48,5%	25,4%	69,3%	53,6%	51,5%

Para a implantação adequada de um condomínio horizontal, o método de avaliação considera que seja disponibilizado pelo menos 50 % do espaço total, para áreas de infiltração de águas de chuvas. Desta forma, o empreendimento estaria se inserindo em meio as áreas de expansão das cidades, agredindo o menos possível o meio ambiente. A concepção de um projeto arquitetônico para edificações de condomínios horizontais, devem obedecer regras que vão além das exigidas pelas legislações das cidades, determinando desde os recuos mínimos e o aproveitamento máximo para determinados lotes, e até a existência ou não de muros entre as edificações. Para o cálculo dessas áreas determinadas como permeáveis no loteamento fechado, são considerados desde os recuos entre casas, até os espaços livres comuns não edificadas. Nos condomínios novos, que ainda não apresentam todos os lotes portando residência, foi simulada no programa Autocad, a presença de casas, estas que obedeceram todas as normas dos regimentos internos dos condomínios.

Os resultados se mostraram positivos na maioria, destacando o condomínio 05 (apêndice 01, prancha 08), que obteve uma classificação acima dos demais, devido a uma área de preservação ambiental inserida em seu terreno, às margens do Riacho Taborda, como também os lotes que estão mais próximos a este riacho, podendo ter apenas 40 % de sua área construída, e outros espaço destinados ao plantio de novas árvores. O Condomínio 04 (apêndice 01, prancha 07), que teve a menor área permeável, foi visivelmente destinado ao “super” aproveitamento dos espaços para loteamento, visto que seu lotes apresentam áreas aproximadas a 350m<sup>2</sup> e recuos mínimos de 1.5m (lados) e 3.0m (frente). Os condomínios 02, 06 e 07, apresentaram resultados semelhantes, acerca dos 50%, possivelmente devido aos espaços comuns não edificadas. No caso dos dois últimos condomínios, o 06 e o 07 (apêndice 01, prancha 08), os recuos mínimos estabelecidos pelas normas dos empreendimentos, sendo eles, de 3,00 m (lados) e 6 metros (frente e fundo) foi um fator principal e contribuiu significativamente para um maior aproveitamento das áreas permeáveis.

#### E) Atributo formato do arruamento.

Critérios de avaliação para forma do arruamento

POSITIVA	Desenho A
MEDIANA	Desenho B
NEGATIVA	Desenho C

Tabela 18 – Resultados do atributo formato do arruamento

RESULTADOS DO ATRIBUTO FORMATO DO ARRUAMENTO							
CONDOMÍNIOS	01	02	03	04	05	06	07
MODELO	B	B	A	A	A	B	B

O atributo Forma de arruamento foi avaliado através das imagens de satélite trabalhadas no autocad, sem haver a necessidade de cálculo, conforme os atributos anteriores. Para este, foi necessário apenas identificar a forma mais semelhante ao tipo de arruamento de cada empreendimento. De acordo com o método, o tipo de ruas adequadas para um loteamento fechado é o que apresenta uma avenida

principal bem definida visualmente, pela qual passará o maior tráfego de veículos, e outras vias secundárias, com um fluxo menor de veículos, e terminadas em formato cul-de-sac. Este é formato, que de acordo com o método de avaliação, proporciona um conforto visual e paisagístico para os moradores, e também induz a um menor aproveitamento da gleba para o uso de lotes.

Os resultados vistos na Tabela 20, mostraram que quatro, dos 7 empreendimentos, foram concebidos por meio de um formato de ruas curvas e finalizadas em cul-de-sac, mas sem uma via principal definida. O modelo B de arruamento é avaliado mediano pelo método, porém, em visita técnica nos condomínios foi percebido que não há monotonia neste tipo de arruamento e que também proporciona um mínimo aproveitamento da gleba para a utilização de lotes, pois deixa espaços impedidos ao acesso de veículos, conforme pode ser visto nas pranchas 09 e 10, em Apêndice 01. Enquanto que os condomínios 03 e 04, que apesar de ter uma formato de arruamento avaliado como positivo, modelo A, teve um índice menor de permeabilidade do solo, 48,5% e 25,4%, comparado aos demais classificados como mediano, com exceção do jardins Amsterdã, que possui área de preservação ambiental inserida.

A avaliação da forma de arruamento pode ser um atributo questionável, quando analisados, os percursos a serem percorridos no interior dos condomínios, já que as ruas, curvas e sem saída, podem contribuir para uma maior poluição atmosférica, pois os veículos teriam que percorrer maiores trechos para chegar as edificações. Outro ponto importante, seria um maior gasto com materiais de natureza hidros-sanitária e elétrica. Em relação ao acesso de veículos de apoio e de grande porte, como caminhões de lixo, normalmente a coleta é feita por moto com carrinho de apoio e depositado na casa de lixo na área externa dos condomínios, não sendo um problema para esse tipo de arruamento.

#### **F) Atributo distância mínima entre edificações.**

Critérios de avaliação da distância mínima entre edificações

POSITIVA	>6m
MEDIANA	Entre 5 e 6m
NEGATIVA	<5m

Tabela 19 – Resultados do atributo distância entre edificações

<b>RESULTADOS DO ATRIBUTO DISTÂNCIA ENTRE EDIFICAÇÕES</b>							
<b>CONDOMÍNIOS</b>	01	02	03	04	05	06	07
<b>Distância entre casas (metros)</b>	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	7,00	6,00

A distância entre edificações é resultante dos recuos laterais estabelecidos pelos regimentos internos dos condomínios, e para a identificação deste, foi possível visualizar através das imagens de satélite, seguindo pelas informações fornecidas pelos responsáveis pelos condomínios, sejam eles arquitetos ou administradores, para desta forma, simular as edificações ainda não existentes.

Percebe-se que nos resultados dos recuos, a maioria ainda utiliza-se dos recuos mínimos exigidos pelas normas 1.5m a 2.0m nos lados, desta forma, determina que as áreas permeáveis nos lotes serão reduzidas e influenciarão na qualidade ambiental do condomínio.

Em relação aos maiores recuos, tem-se os condomínios 06 e 07, sendo este primeiro, o pioneiro na cidade e com uma proposta de cidades-jardins, apresentando afastamentos totais de 7 metros entre as casas e o último, condomínio pré-concebido com conceito sustentável na grande Natal, com distância de 6 metros entre as casas, estes exigidos pelo regimento.

#### **4.3.2 Avaliação geral - atributos objetivos**

Em complemento à avaliação geral dos empreendimentos, foram identificados, no decorrer da entrevista com o administrador ou arquiteto responsável, os atributos objetivos, relacionados ao empreendimento no geral. Como resultados apresentados na tabela 22, percebeu-se que apenas dois dos condomínios têm um reservatório para armazenar as águas das chuvas e utilizam estas águas para irrigação de jardins nas áreas comuns, através de um sistema subterrâneo de irrigação. Os demais, entre eles, os condomínios 01 e 04, possuem um local para escoamento dessas águas de chuvas, evitando o alagamento no seu interior. Os condomínios 02 e 05 destinam as águas de escoamento superficial para o lago, ou o rio que têm em sua área de gleba.

No requisito saneamento básico, somente um dos condomínios não apresenta o atributo, sendo assim, as edificações necessitam da construção de fossa séptica em seu lote. O condomínio 07 merece destaque, por disponibilizar uma estação de tratamento própria para as águas sujas, no interior de sua gleba, já que a sua localização não disponibiliza, ruas saneadas e impossibilita o destino de seu esgoto.

Como resultado do atributo Coleta seletiva de lixo, percebeu-se que apenas dois empreendimentos possuem um sistema de coleta seletiva de lixo, entre eles, os mais antigos da cidade e que já apresentam um considerado número de moradores. Este resultado corrobora a hipótese de que com o passar dos anos, e uma gestão eficiente por parte dos administradores e síndicos, a conscientização em relação ao destino do nosso lixo passa a ser uma responsabilidade social.

Tabela 20 – Resultados dos atributos objetivos dos condomínios

<b>RESULTADOS DOS ATRIBUTOS OBJETIVOS DOS CONDOMÍNIOS</b>							
<b>ATRIBUTOS OBJETIVOS</b>	<b>CONDOMÍNIOS</b>						
	01	02	03	04	05	06	07
Reservatório para armazenamento e aproveitamento de águas de chuvas	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Saneamento básico	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM
Coleta seletiva de lixo	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO

#### 4.3.3 Análise e discussão da avaliação geral dos empreendimentos

No que diz respeito aos aspectos gerais, percebeu-se que os condomínios 01 e 04 apresentaram diversos aspectos insatisfatórios, do ponto de vista de sustentabilidade e qualidade ambiental.

O atributo de cobertura vegetal arbórea (CVA) mostrou que a maioria dos condomínios possuem uma porcentagem pequena de copas de árvores no seu interior, com percentuais que chegam a aproximadamente 1%, como no caso do condomínio 01, o que é considerado muito abaixo do mínimo estipulado pelo método. Este atributo comprova a constante limpeza geral dos terrenos para a

distribuição do loteamento. Neste atributo, destaca-se o condomínio 07, empreendimento com conceito sustentável e o único a preservar grande parte das árvores nativas, cerca de 27%. O condomínio 05, que apresentou 35 % de cobertura vegetal arbórea, possuiu uma alta taxa de porcentagem, devido a área de preservação ambiental que faz parte de sua gleba, pois em relação a retirada de árvores existentes, o empreendedor fez a retirada de todas as árvores nativas dos espaço para loteamento.

Através das imagens de satélite percebe-se que em quase todos os condomínios, as áreas edificadas por residências possuem quase a totalidade dos lotes, comprovando que os regimentos internos poderiam ser mais rígidos em relação a ocupação dos terrenos. Os recuos frontais foram mais extensos nos condomínios 06 e 07, com medidas de 7 metros, aproveitando esse amplo espaço para o plantio de árvores.

As áreas livres de edificações foram consideradas quase todas como positivas, ultrapassando o mínimo estabelecido de 10m<sup>2</sup>/hab, com exceção para o condomínio 07, que apesar de apresentar uma proposta sustentável, disponibilizou espaço menor para o uso comum dos moradores. Em relação aos espaços de recreação ao ar livre, os condomínios 01, 04 e 07 não atingiram os 10 metros<sup>2</sup> por habitantes, para os espaços de entretenimento, ficando insatisfatórios no atributo qualitativo inserido nos espaços comuns.

Em relação ao cálculo das áreas permeáveis, apenas dois empreendimentos foram classificados negativamente. O Condomínio 04 atingiu a menor área permeável, aproximadamente, 25,4%, seguido pelo condomínio 01, com 43% da área total do condomínio permeável, o que avalia este atributo como negativo, pois o mínimo desejável é de 45 %.

O atributo, forma do arruamento, foi considerado mediano na maioria dos empreendimentos. Após a análise de imagens de satélite processadas no AutoCAD, chegou-se à conclusão de que os tipos de arruamentos dos condomínios 01, 02, 06 e 07, são intermediários, por apresentar uma via principal não muito bem definida e outras secundárias. No entanto, percebeu-se que os três últimos empreendimentos apresentaram uma alta taxa de permeabilidade do solo, com 50,9%, 53,6% e 51,5 %, comprovando que o formato do arruamento intermediário pode proporcionar uma

maior área de uso comum, sem haver a possibilidade de implantar lote, devido à falta de acesso a determinados pontos do terreno.

A análise do atributo distância mínima entre edificações, classificou a maioria dos condomínios como negativos, pois os projetos já executados das as edificações existentes no condomínio, juntamente com a análise dos recuos mínimos exigidos pelo regimento interno (simulação dos lotes não edificados), comprovou que a grande maioria dos novos empreendimentos seguem somente o mínimo de 1,5 metros nos recuos laterais. Destacando o condomínio 06, o primeiro implantado na cidade, que trouxe o modelo cidades-jardins, e possui recuos de 3,5 metros, somando um distanciamento de 7 metros entre a maioria das edificações, e o condomínio 07, que determina aos projetistas o distanciamento de pelo menos 6 metros entre as casas, estando submetido a pena de multa pelo não cumprimento da regra.

Visando quantificar a avaliação dos atributos gerais foi proposta uma equação matemática, bem como, uma escala de pontuação que determinará uma avaliação positiva, mediana ou negativa dos condomínios.

Baseado na pontuação estabelecida para os atributos (Tabela 09, capítulo 3) e na escala proposta (Tabela 10, capítulo 3) foram quantificados os atributos gerais de cada condomínio. O resultado final é apresentado na tabela 25.

Com base na equação abaixo, seguem os cálculos realizados para cada condomínio:

$$\mathbf{AAG = CVA + EIE + ORAL + PS + FA + DME + RAAC + SB + CSL}$$

- CONDOMÍNIO 01

$$AGG = 1 + 3 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 3 + 3 = 16 = \text{MEDIANO}$$

- CONDOMÍNIO 02

$$AGG = 1 + 3 + 3 + 3 + 2 + 1 + 1 + 3 + 1 = 18 = \text{MEDIANO}$$

- CONDOMÍNIO 03

$$AGG = 1 + 3 + 3 + 2 + 3 + 1 + 3 + 3 + 1 = 20 = \text{MEDIANO}$$

- CONDOMÍNIO 04

$$AGG = 1 + 3 + 1 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13 = \text{NEGATIVO}$$

- CONDOMÍNIO 05

$$AGG = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 3 + 1 = 21 = \text{POSITIVO}$$

- CONDOMÍNIO 06

$$AGG = 1 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 = 24 = \text{POSITIVO}$$

- CONDOMÍNIO 07

$$\text{AGG} = 3 + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 + 3 + 1 = 19 = \text{MEDIANO}$$

Os resultados dos empreendimentos apresentaram apenas 2, dos 7 condomínios, avaliados positivamente, seguindo por 4 medianos e 1 negativo. Os condomínios 01 e 04 tiveram uma menor soma na classificação em relação a qualidade ambiental, pois tiveram respectivamente, 05 e 07 atributos negativos (mais da metade dos atributos). Ainda assim, o condomínio 01 obteve uma classificação final mediana, em relação a qualidade ambiental, com chances de futura adequação para se classificar positivamente, necessitando do incentivo ao plantio de árvores nos recuos frontais das edificações e espaços livres de edificações, adaptação de equipamentos de práticas de lazer e esportes ao ar livre, e por fim, elaborar um sistema para aproveitamento das águas de chuvas, que já são armazenadas em uma lagoa de captação de águas pluviais.

Os condomínios 02, 03 e 07 que também tiveram uma classificação mediana, sendo o primeiro e o segundo, com uma forte tendência a positivo, devido aos 4 atributos classificados positivamente. Estes condomínios necessitam de melhorias em relação ao plantio de novas arvores, a construção de um espaço para o aproveitamento de águas de chuvas e utilização da mesma nos jardins das áreas comuns, e a implantação de uma sistema de coleta seletiva de lixo.

Enquanto o condomínio 07, que apresentou uma classificação mediana, possui um atributos de difícil correção, pois seria necessário a ampliação de espaços livres de edificações, necessitando da compra de terrenos vizinhos, para disponibilização de maior área comum e sem casas. Enquanto os outros atributos classificados negativos podem ser facilmente resolvidos, conforme citado para os condomínios 02 e 03. Apesar da classificação deste empreendimento, em particular, ter sido mediano, a proposta de venda deste, destaca a sustentabilidade como atrativo principal.

O condomínio 04, o único com uma avaliação negativa, possui quase todos os atributos negativos, com exceção dos espaços livres de edificações e forma do arruamento, que foram avaliados positivamente. O empreendimento teve visivelmente a maioria dos espaços aproveitados para os lotes, boa parte destes com áreas de 350 metros quadrados, e os recuos mínimos de edificações, estabelecidos entre 1.50m de laterais e de fundo, comprovando o super



aproveitamento do lote. A área de recreação ao ar livre foi insatisfatória, mas com a possibilidade de adequação de equipamentos de lazer nos espaços livres de edificações, este que foi avaliado positivamente, juntamente com o formato de arruamento.

Os condomínios 05 e 06, avaliados como positivos, tiveram pontuação máxima de 21 e 24, respectivamente. O condomínio 05 apresentou um atributo negativo e de difícil correção para melhoria da qualidade ambiental dos condomínios, quando considerados totalmente habitado (o que não é o caso): a distância mínima entre edificações. Este atributo só é passível de adequação enquanto não existirem todas as casas construídas, exigindo maiores recuos entre as edificações, através de mudanças na legislação interna do condomínio. O condomínio 06, o primeiro empreendimento horizontal implantado na cidade, teve apenas um atributo negativo, a CVA, o qual possibilita a melhoria e adequação para uma melhor qualidade ambiental, através do plantio de árvores. No entanto, apesar das áreas livres de edificações e recreação ao ar livre terem sido satisfatórios, em relação a área disponível, os espaços apresentam-se deteriorados pela ação do tempo, havendo a necessidade de reforma e adequação de novos equipamentos.

Tabela 21 – Resultados dos atributos gerais dos condomínios

<b>RESULTADOS DOS ATRIBUTOS GERAIS</b>							
<b>ATRIBUTOS MENSURÁVEIS E OBJETIVOS</b>	<b>CONDOMÍNIOS E CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS</b>						
	01	02	03	04	05	06	07
<b>Cobertura vegetal arbórea (CVA)</b>	1%	1,89%	15%	2,42%	35%	16%	27%
<b>Espaços livres de edificação</b>	20,36 m <sup>2</sup> /Hab	41,69 m <sup>2</sup> /Hab	49,98 m <sup>2</sup> /Hab	12,82 m <sup>2</sup> /Hab	45,59 m <sup>2</sup> /Hab	32,06 m <sup>2</sup> /Hab	8,09 m <sup>2</sup> /Hab
<b>Opções de recreação ao ar livre</b>	9,47 m <sup>2</sup> /Hab	40,56 m <sup>2</sup> /Hab	36,23 m <sup>2</sup> /Hab	4,33 m <sup>2</sup> /Hab	11,18 m <sup>2</sup> /Hab	17,91 m <sup>2</sup> /Hab	6,15 m <sup>2</sup> /Hab
<b>Permeabilidade do solo</b>	43%	50,9%	48,5%	25,4%	69,3%	53,6%	51,5%
<b>Forma do arruamento</b>	B	B	A	A	A	B	B
<b>Distância mínima entre as edificações</b>	3,00m	4,00 m	4,00 m	3,00 m	4,00 m	7,00 m	6,00 m
<b>Reservatório para armazenamento e uso de águas de chuvas</b>	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
<b>Saneamento básico</b>	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM
<b>Coleta seletiva de lixo</b>	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
<b>AGG</b>	16	18	20	13	21	24	19
<b>AVALIAÇÃO GERAL DO CONDOMÍNIO</b>	MEDIANO	MEDIANO	MEDIANO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	MEDIANO

#### 4.4 AVALIAÇÃO ESPECÍFICA DAS EDIFICAÇÕES

Para a identificação dos itens do *check – list* (Tabela 22) foi necessário uma visita técnica aos condomínios, para reconhecimento da área e entrevista com alguns poucos moradores que se disponibilizaram a oferecer as informações. O ponto importante para a realização desta avaliação foram as entrevistas realizadas com os administradores, estes que apresentaram mais informações sobre as casas construídas, já que todas as alterações de reformas ou adequações, ou as futuras construções passam por eles. As informações que não foram acessadas, devido à pouca disponibilidade dos moradores, foram complementadas através de imagens de satélite.

Tabela 22 – Resultados dos atributos específicos das edificações

<b>RESULTADOS DOS ATRIBUTOS ESPECÍFICOS DAS EDIFICAÇÕES</b>							
<b>ATRIBUTOS ESPECÍFICOS</b>	<b>CONDOMÍNIOS</b>						
	01	02	03	04	05	06	07
CAPTAÇÃO E USO DE ÁGUAS PLUVIAIS	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
<b>Número de casas</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
REAPROVEITAMENTO DE ÁGUAS SERVIDAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
<b>Número de casas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
PLACAS FOTOVOLTAICAS	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
<b>Número de casas</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
<b>Número de casas</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>95</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>91</b>	<b>2</b>
TELHADO VERDE	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
<b>Número de casas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
VEGETAÇÃO NAS FACHADAS	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
<b>Número de casas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Em análise do atributo **Armazenamento das águas de chuvas** e utilização destas águas nas edificações, expostos na tabela 22, percebeu-se que a maioria dos condomínios estudados possuem ao menos uma casa portadora deste atributo. Os condomínios 3 e 6 apresentaram um número maior de casas portadoras do

sistema de armazenamento de águas de chuvas, isso deve-se, possivelmente, ao tamanho da amostra, já que são os condomínios com o maior número de casas já finalizadas. Em uma das edificações, foi possível verificar o destino dessas águas que são utilizadas para irrigação de um jardim suspenso, nos quais são plantadas hortaliças (Figura 47). O condomínio 07, que teve o atributo classificado como negativo, determina em seu regimento, que as águas de chuvas escoadas pelas edificações sejam infiltradas no próprio lote, e como não existem muitas casas construídas, o atributo não foi encontrado no interior do empreendimento.

Figura 47: Sistema de aproveitamento de águas de chuvas.

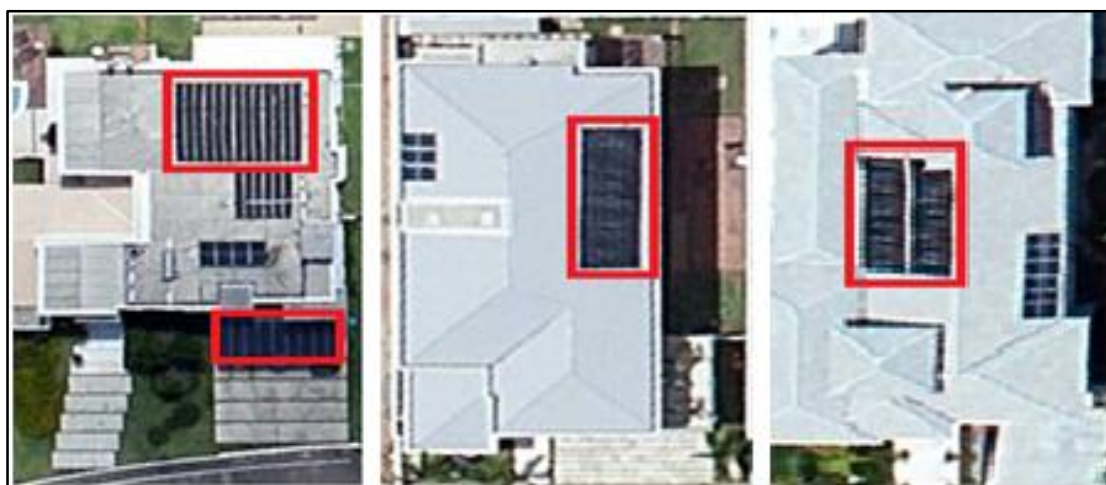


Fonte: Campos, 2015.

O reaproveitamento de águas servidas se mostrou um atributo sem ideal de utilização por parte dos moradores. O argumento dos moradores entrevistados, para a não adaptação do sistema de reaproveitamento das águas cinzas, é o alto custo para a implantação do sistema e a preferência por adoção de equipamentos que proporcionem uma maior economia de água.

Em relação ao uso de uma fonte de energia alternativa, através de painéis fotovoltaicos, foi possível identificar a existência do atributo em edificações construídas nos condomínios 01, 02, 03 e 06 (Figura 48 e 49), estes que apresentam um valor de mercado mais elevado em relação aos outros empreendimentos e por, possivelmente, possuírem quase todos os lotes já edificadas, oferecendo uma área de referência mais ampla. Enquanto o atributo, aquecimento solar de águas, mostrou-se utilizado em todos os empreendimentos e em uma grande quantidade de casas, desta forma, mostra que a economia de energia elétrica através da substituição do chuveiro elétrico pelo sistema de aquecimento solar é uma iniciativa comum dos moradores deste tipo de empreendimento (Figura 50).

Figura 48: Painéis Fotovoltaicos em cobertura.



Fonte: Google Earth trabalhado por Campos, 2015.

Figura 49: Painéis Fotovoltaicos em processo de instalação no condomínio Vila dos Lagos.



Fonte: Campos, 2015.

Figura 50: Coletores solares para aquecimento solar de água em coberturas



Fonte: Google Earth trabalhado por Campos, 2015.

Por fim, os atributos relacionados a vegetação em coberturas ou fachadas resultaram negativamente, com exceção para o condomínio 07, que exige a integração das árvores existentes às edificações construídas nos lotes e também a substituição dos tradicionais muros de alvenaria, pela adequação de plantas que sirvam como cercas vivas (Figura 51).

Figura 51: Imagens de casa no Veredas do lago Azul



Fonte: Campos, 2015.

## 5. CONCLUSÕES

Foram apresentados dados bibliográficos relevantes para a construção do referencial teórico, iniciando-se por uma rápida demonstração dos problemas causados ao meio ambiente, decorrentes da construção e expansão das cidades. Foi também exposta a necessidade de conhecimento do tema pela população, pelos novos profissionais do meio da construção civil, como também a necessidade de capacitação dos mais antigos e atuantes no mercado.

Foram exibidas as referências para a elaboração de projetos de edificações menos causadoras de impactos ambientais, fundamentados nos parâmetros da sustentabilidade, do Planejamento da paisagem e dos indicadores de qualidade ambiental para condomínios horizontais, estes que serviram como base de instrumento da avaliação.

Também foi exposto um panorama do processo de urbanização da cidade de Natal e suas áreas de expansão, até o aparecimento dos primeiros condomínios horizontais, dos quais foram retirados os objetos de estudos desta pesquisa.

O método Valaski para Avaliação da qualidade ambiental dos condomínios horizontais necessitou de ajustes, nos quais foram estabelecidos notas aos atributos e também elaborada uma equação, para que os resultados fossem trabalhados com maior precisão. Em relação ao método, existiu a dificuldade de compreensão e em como reajustar a avaliação de alguns atributos. Como no caso da forma de arruamento, este que possivelmente passaria por uma reformulação, visto que o formato considerado ideal (uma via principal bem definida e outras vias secundárias terminadas em cul-de-sac) pode contribuir para um menor aproveitamento da gleba para loteamento, no entanto, pode ocasionar no aumento da poluição atmosférica por queima de combustíveis automotivos, já que os percursos no interior do empreendimento são maiores.

Foram analisados os aspectos encontrados na avaliação geral dos condomínios **West Side Boulevard (01), Vila dos Lagos (02), Bosque dos Poetas (03), Parque Morumbi (04), Jardins Amsterdã (05), Green Village (06) e Veredas do Lago Azul (07)**, mostrando os atributos gerais de todo o

empreendimento. Os condomínios tiveram uma avaliação geral consideravelmente boa, em relação a qualidade ambiental, visto que somente um deles foi classificado como negativo. Dos sete condomínios avaliados, dois estavam adequados aos parâmetros da qualidade ambiental estabelecidos por Valaski (2008) e os quatro demais, necessitam de adequações para que seja atingido uma classificação positiva.

Os resultados mostraram que, em relação aos projetos arquitetônicos dos empreendimentos, existiu a preocupação em minimizar a ocupação do solo, como pode ser visto nos resultados dos atributos, Espaços Livres de Edificações (6 condomínios classificados como positivos) e permeabilidade do solo (4 condomínios classificados como positivos), estes que são correspondentes a ocupação do solo e concepção do loteamento em geral. No entanto, houve falha na implantação de 5 condomínios, que apresentaram a Cobertura vegetal arbórea insatisfatória, pois existiu a limpeza total das áreas das glebas, não permanecendo com quase nenhuma árvore nativa existente. Os recuos entre as edificações de condomínios horizontais poderiam ser mais explorados pelos Arquitetos, proporcionando menos aproveitamento dos terrenos para as edificações, através de recuos acima do mínimo estabelecidos pelas legislações. Estes atributos, planejados de forma conjunta, proporcionariam um menor impacto ambiental se as edificações concebidas pelos projetistas fossem necessariamente adaptadas a um terreno, no qual existissem árvores nativas e tivessem que obedecer recuos acima de 6 metros entre casas.

Em relação a avaliação geral não houve dificuldade para a sua realização, visto que as imagens foram coletadas por satélites, através do Google Earth e posteriormente trabalhadas no autocad. As informações a respeito dos recuos mínimos das edificações, para a simulação das casas ainda não construídas nos lotes, foram disponibilizadas pelos administradores dos empreendimentos, sem muita dificuldade.

A avaliação específica das edificações dos condomínios foram obtidas com certo grau de dificuldade, pois durante o momento de realização do *check-list*, haviam poucos moradores disponíveis para responder a lista de checagem, e somente alguns se mostraram interessados. As informações coletadas para estes atributos foram disponibilizadas pelos administradores, estes que têm



acesso as reformas e construções existentes nas edificações dos condomínios. Com a ajuda do Google Earth foi possível confirmar o número de edificações portadoras dos Atributos Aquecimento solar de água, Energia Solar fotovoltaica e telhados verdes.

Os resultados da avaliação dos atributos específicos mostraram que não existem residências que apresentam os quesitos, reuso de águas servidas e telhado verde em nenhum dos condomínios avaliados. Os moradores entrevistados mostraram pouco interesse na reutilização de águas de máquinas de lavar roupas (segunda lavagem) e a insegurança de aplicação de telhados jardins por medo de infiltrações no interior das edificações.

Para o quesito, armazenamento e aproveitamento de águas de chuvas, entre uma e cinco unidades habitacionais dos condomínios atendeu o atributo positivamente.

Foi comprovado o uso de fontes alternativas de energia, nesse caso, os painéis fotovoltaicos, existente em 4 dos condomínios avaliados, o West Side Boulevard, o Vila dos Lagos, o Bosque dos poetas e o Green Village. Acredita-se que devido ao valor de mercado mais elevado, exista um diferencial em relação ao padrão social e conseqüentemente possibilitando a adequação de uma solução sustentável de valor financeiro consideradamente alto.

Com o uso de imagens de satélite, pode-se comprovar o uso de aquecimento solar em diversas edificações, mostrando que existe iniciativa por parte dos moradores, em economizar a energia elétrica consumida por chuveiros elétricos.

Por fim, em análise geral, foi verificado a existência de dois empreendimentos com forte tendência positiva em relação a qualidade ambiental, e que apresentam uma proposta arquitetônica mais adequada ao meio ambiente em que se inserem.

Outros quatros empreendimentos foram classificados medianos, havendo a necessidade de alguns pequenos ajustes para a melhoria da qualidade ambiental. Os Atributos que são passíveis desses ajustes e podem ser reversíveis para uma avaliação futura destes condomínios são aqueles que, mesmo após a comercialização do empreendimento e das edificações existentes nele, são passíveis de modificação. A exemplo destes têm-se, o replantio de árvores em locais livres de edificações, nas áreas comuns e

também nos recuos frontais, laterais e de fundo dos lotes já edificadas. As opções de recreação ao ar livre também podem ser adequadas com a inserção de equipamentos de atividades nas áreas livres de edificações. E por fim, iniciativas de conscientização dos moradores, para que aconteça a inserção da coleta seletiva de lixo e a adequação de um sistema de aproveitamento de águas de chuvas.

Os demais atributos possuem um caráter irreversível para melhoria na qualidade ambiental dos empreendimentos, tais como: O atributo distância mínima entre edificações, já que uma vez, estando o condomínio totalmente construído, esta mudança se torna irreversível, pois não seria possível aumentar a distância entre as edificações. O Atributo espaços livres de edificação também pode ser considerado como irreversível, já que só poderia ter este espaço melhorado, no que diz respeito, a área por habitante, se houvesse a possibilidade de expansão do loteamento, o que seria impossível no caso de empreendimentos sem disponibilidade de terrenos livres ao seu redor.

Por fim, no empreendimento classificado como negativo, foi constatado que ainda há necessidade de um maior estudo dos locais de implantação, principalmente por parte dos projetistas responsáveis, juntamente com as empresas incorporadoras e construtoras, para que as áreas totais dos condomínios não sejam super - aproveitadas para áreas edificadas, visando somente uma maior lucratividade financeira.

Em relação a continuidade desta pesquisa recomenda-se a ampliação dos objetos de estudos, já que existem muitos empreendimentos em construção nas áreas de expansão da cidade de Natal. Outra possibilidade de continuidade deste estudo, seria a elaboração de uma ferramenta computacional, para a partir das imagens de satélite, determinar e calcular as áreas dos atributos gerais dos condomínios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. F. O.; PIMENTA, H.C. D. **Práticas de gestão ambiental em um condomínio horizontal fechado da grande natal- RN: um estudo sobre a percepção de condôminos.** Revista de Gestão Social e Ambiental. Jan. - Abr. 2010, V.4, Nº.1, p. 137-158.1

ANDRADE, L.M.S.; BLUMENSCHNEIN, R.N. **Cidades sensíveis à água: cidades verdes ou cidades compactas, eis a questão?** Paranoá, Brasília, no 10, p. 59-76, 2013.)

BRUNDTLAND, G. H. (Org.) **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CAVALCANTI; C. MATOSKI; CATAI, A. R. R. E. **O conceito da sustentabilidade na prática da arquitetura.** Ministério da Educação. Universidade tecnológica do Paraná. 2009.

CÓDIGO DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE NATAL. **Lei complementar nº055.** Ano 2004. 38 p.

COSTA, C. S. F. **Edifícios verdes: práticas projectuais orientadas para a sustentabilidade.** Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Faculdade de engenharia da universidade do porto. Portugal, 2010.

DACANAL, C. Acesso Restrito: **Reflexões sobre a qualidade ambiental percebida por habitantes de condomínios horizontais.** Rio Claro: UNESP-IGCE. Dissertação de Mestrado em Geografia, 2004.

Fiscal do Meio Ambiente Urbano. Natal/RN – **Mãe Luíza é uma das áreas com maior risco de desastres.** Publicação: 29 de Junho de 2014 às 00:00. Disponível em: <http://fiscalambiental.wordpress.com/2014/06/>

GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino.** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81 out./dez. 2006.

Hockerton Housing Project (HHP). Disponível em: <http://www.hockertonhousingproject.org.uk>. Acesso em 25 de outubro de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **MUNIC 2013: enchentes deixaram 1,4 milhão de desabrigados ou desalojados entre 2008 e 2012.** Comunicação Social, 30 de Abril de 2014.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: **Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects**. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

JACOBI, P.; **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. São Paulo. Cadernos de Pesquisa. 2003.

LAMBERTS, R. [et al.]. **Casa eficiente: simulação computacional do desempenho termo-energético**. Florianópolis: UFSC/LabEEE; 2010. v. 4 (53p.): il. ; graf. ; tabs. Inclui bibliografia. ISBN: 978-85-7426-099-0.

LEITE, V. F. **Certificação ambiental na construção civil – sistemas LEED e AQUA**. Monografia (curso de graduação em engenharia civil). Universidade federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. / Organização de João Carlos Nucci. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010. 277p. Vários autores.

PAIVA, C. Casas sustentáveis. **A experiência em construir a própria casa**. Arcoweb. Finestra, Edição 83. Disponível em: <<http://arcoweb.com.br/finestra/tecnologia/casas-sustentaveis-a-experiencia-em-construir-a-propria-casa>>. Acesso em 25 de outubro de 2014.

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão**. Ano 2011. Disponível em: [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy). Acessado em outubro, 2014.

SANTOS, R. F. (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental. Desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Brasília: MMA, 2007. 192 p.: il. color.; 29 cm.

SERRADOR, M. E. **Sustentabilidade em arquitetura: referências para projeto**. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SILVA, M. F. P.de S. **CONDOMÍNIOS FECHADOS - A produção habitacional contemporânea e a auto-exclusão dos ricos no espaço urbano de Natal – RN (1995 – 2003)**. Dissertação (Mestrado em Conforto no Ambiente Construído; Forma Urbana e Habitação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

SOLANO, R. B. P. **A importância da Arquitetura Sustentável na redução do impacto ambiental**. Seminário Internacional – NUTAU. 2008.

TAVARES, M. A. A. **Os condomínios horizontais fechados e as transformações sócioespaciais na cidade de Natal-RN.** Dissertação. (Mestrado em Ciências Humanas, Letras e Artes). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia, 2009.

UNEP (Programa das Nações Unidas para o Ambiente). **Bridging the Emissions Gap.** United Nations Environment Programme. Ano 2011. 56 p.

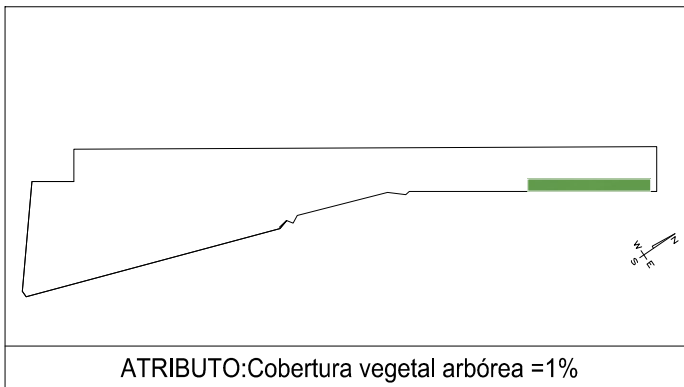
VALASKI, S. **Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residenciais horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem. Estudo de caso: bairro santa felicidade – Curitiba/PR.** Dissertação. (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

VILLELA, D. S. **A Sustentabilidade na formação atual do arquiteto e urbanista.** Belo Horizonte: UFMG, 2007. 179 p. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

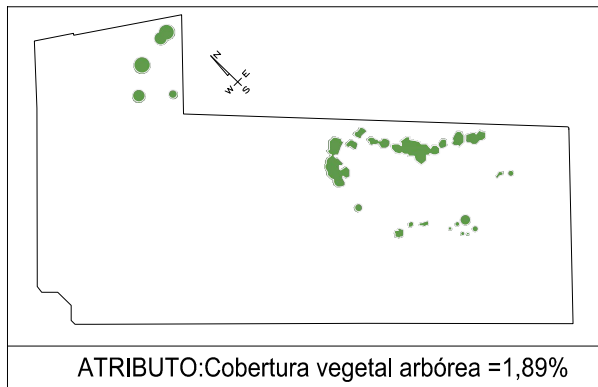
# APÊNDICE 01

# PRANCHA 01 - RESULTADOS DA COBERTURA VEGETAL ARBÓREA

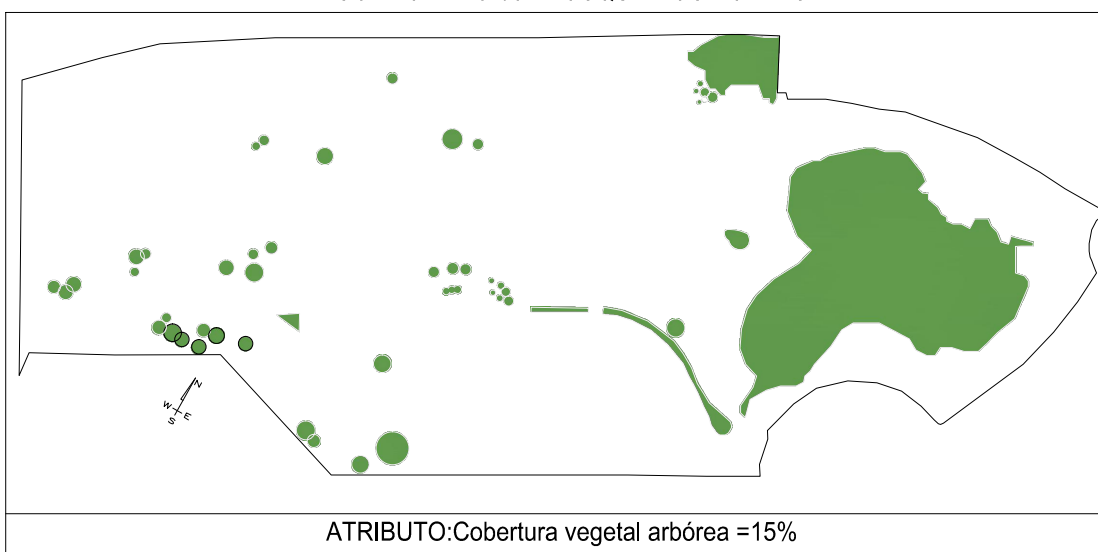
CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD



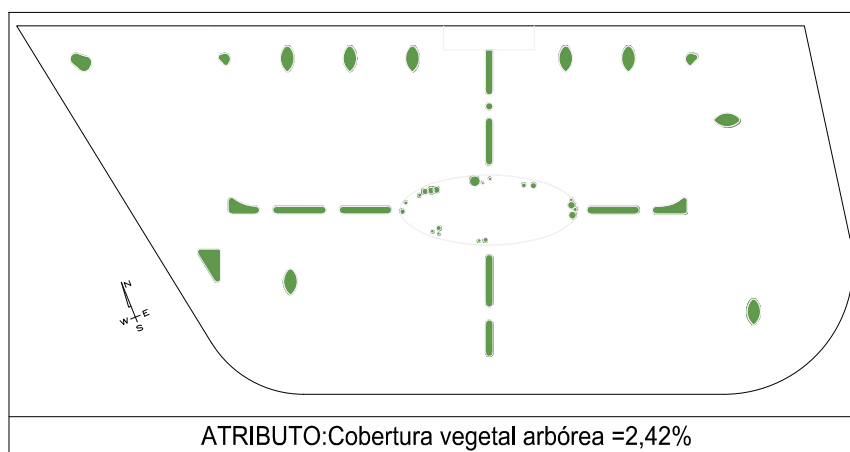
CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS




CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS



CONDOMÍNIO 04- PARQUE MORUMBI



 COBERTURA VEGETAL ARBÓREA

 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

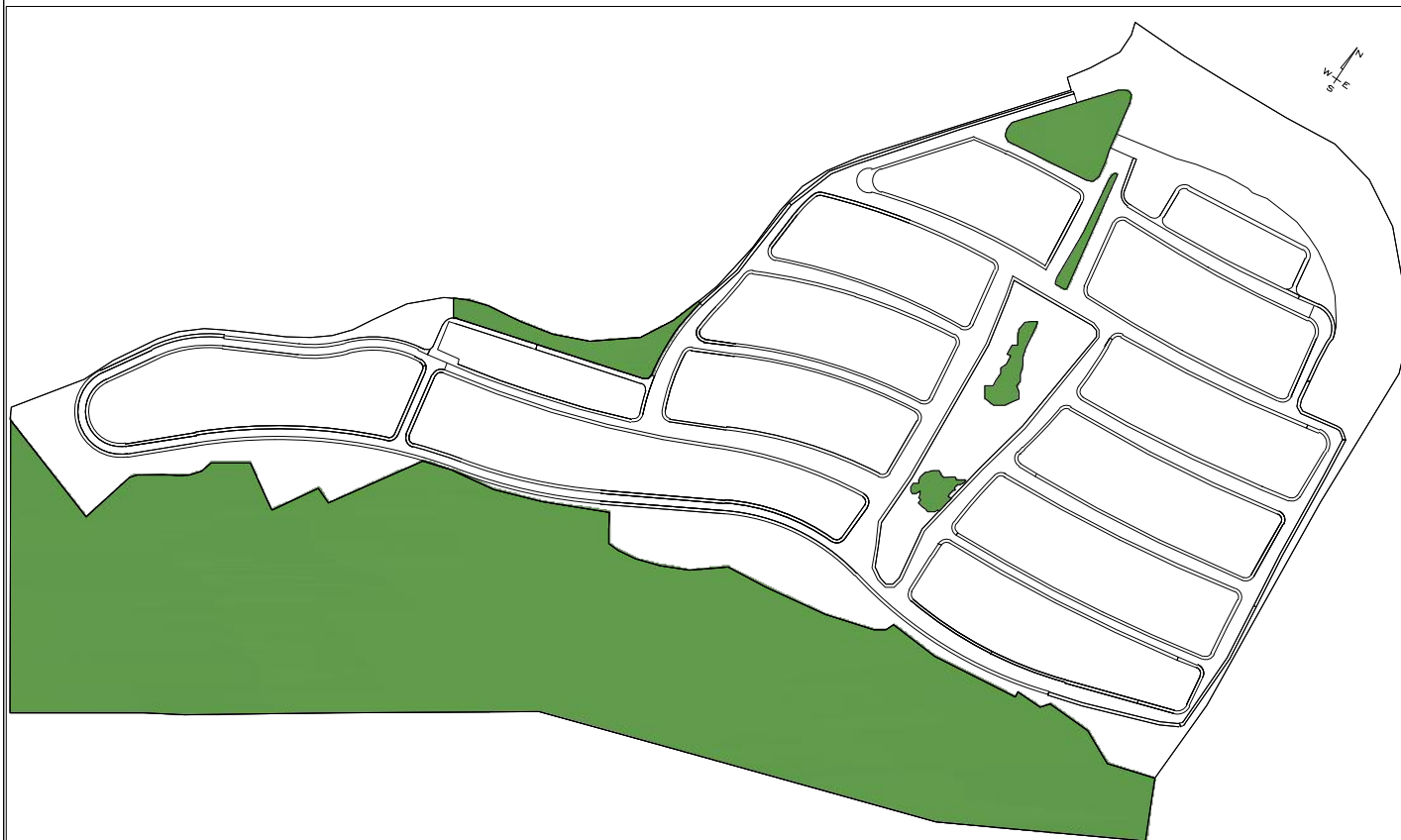
ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS,2015.

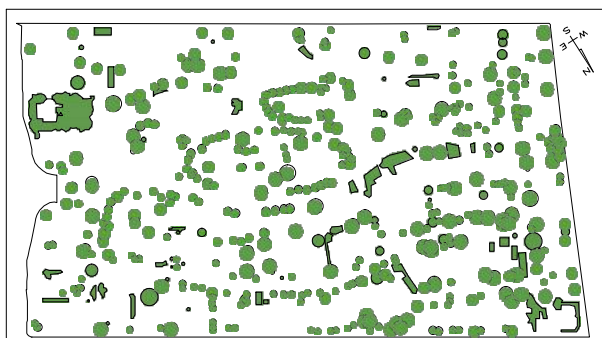
# PRANCHA 02 - RESULTADOS DA COBERTURA VEGETAL ARBÓREA

## CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ



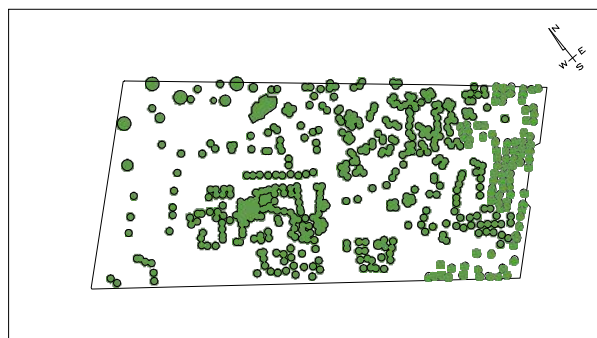
ATRIBUTO: Cobertura vegetal arbórea = 35%

## CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE




ATRIBUTO: Cobertura vegetal arbórea = 16%

## CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL



ATRIBUTO: Cobertura vegetal arbórea = 27%

 COBERTURA VEGETAL ARBÓREA

 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

ESCALA: 1/7000

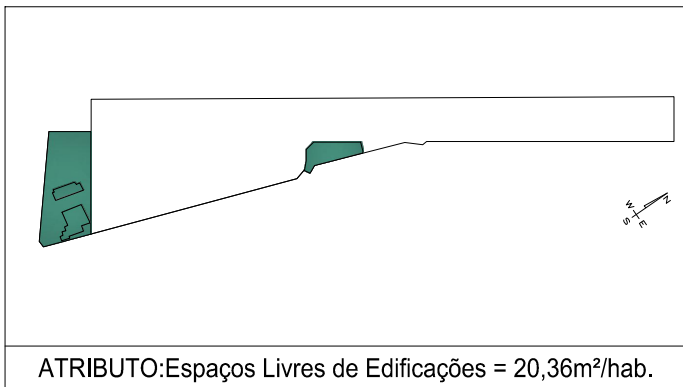
FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

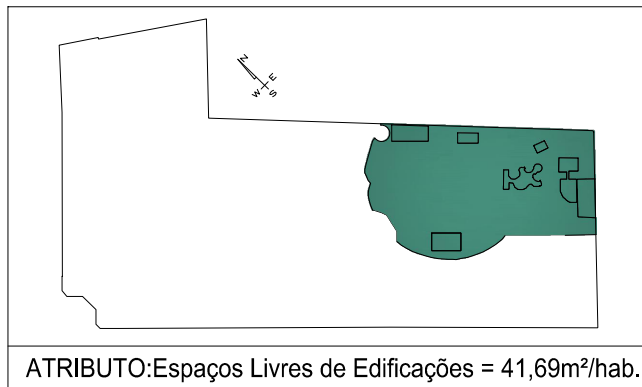


# PRANCHA 03 - RESULTADOS DOS ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÕES

CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD



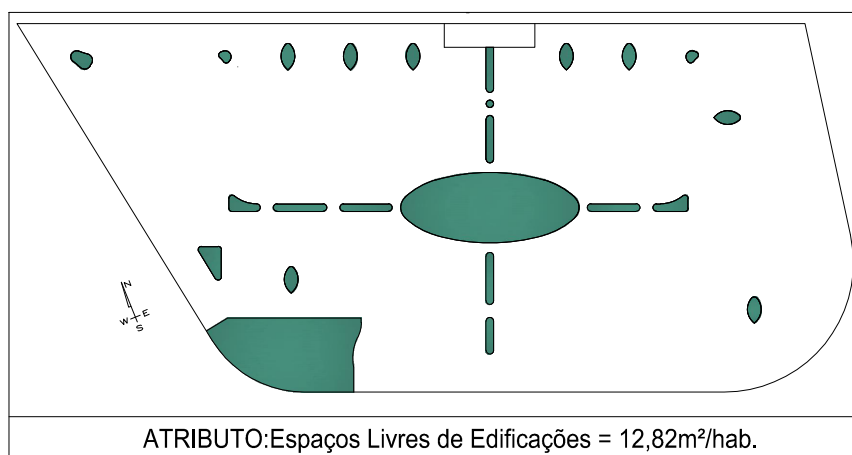
CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS



CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS



CONDOMÍNIO 04- PARQUE MORUMBI



■ ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÕES

□ CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.  
ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

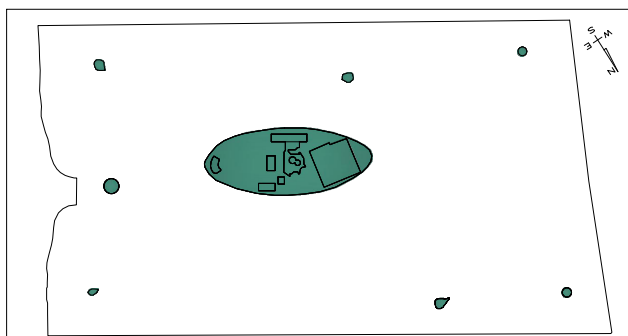
# PRANCHA 04 - RESULTADOS DOS ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÕES

## CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ



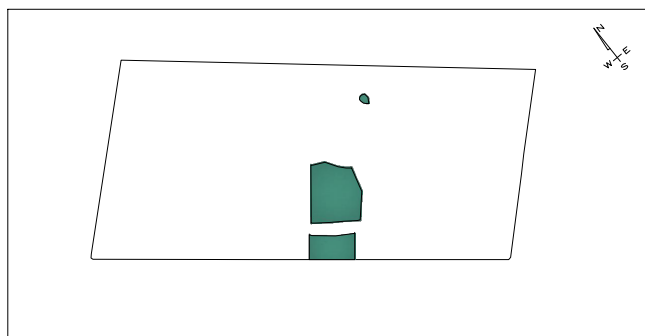
ATRIBUTO:Espaços Livres de Edificações = 45,59m<sup>2</sup>/hab.

## CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE




ATRIBUTO:Espaços Livres de Edificações = 32,06m<sup>2</sup>/hab.

## CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL



ATRIBUTO:Espaços Livres de Edificações = 8,09m<sup>2</sup>/hab.

 COBERTURA VEGETAL ARBÓREA

 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

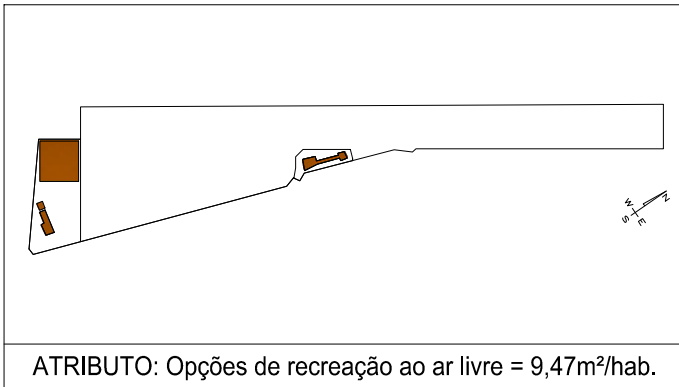
ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

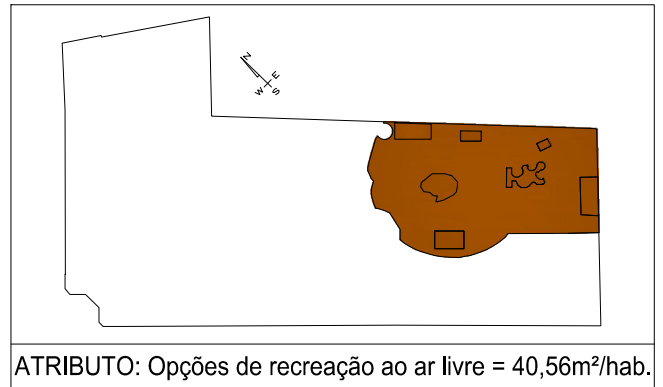
# PRANCHA 05 - RESULTADOS DAS OPÇÕES DE RECREAÇÃO AO AR LIVRE

CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD



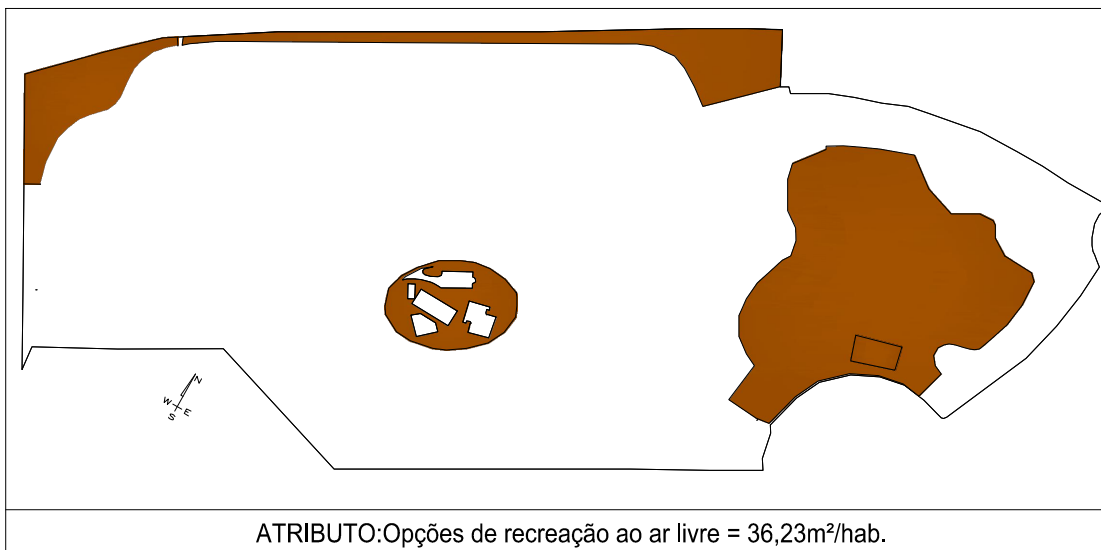
ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 9,47m<sup>2</sup>/hab.

CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS



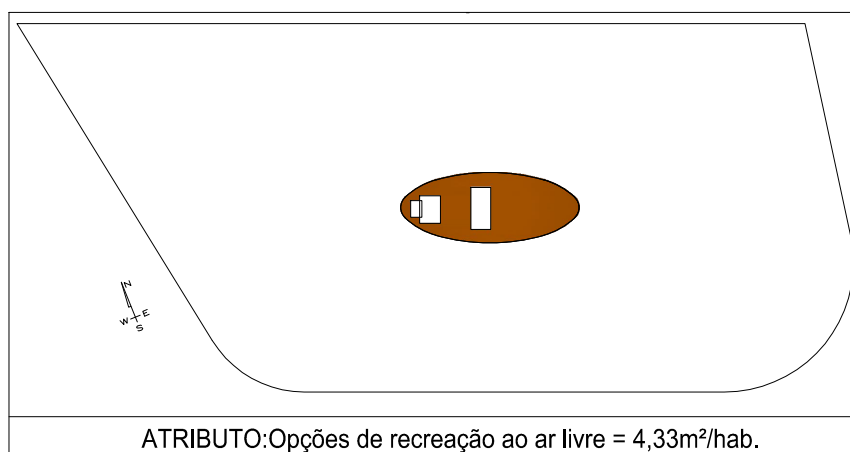
ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 40,56m<sup>2</sup>/hab.

CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS




ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 36,23m<sup>2</sup>/hab.

CONDOMÍNIO 04- PARQUE MORUMBI



ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 4,33m<sup>2</sup>/hab.

 RECREAÇÃO AO AR LIVRE

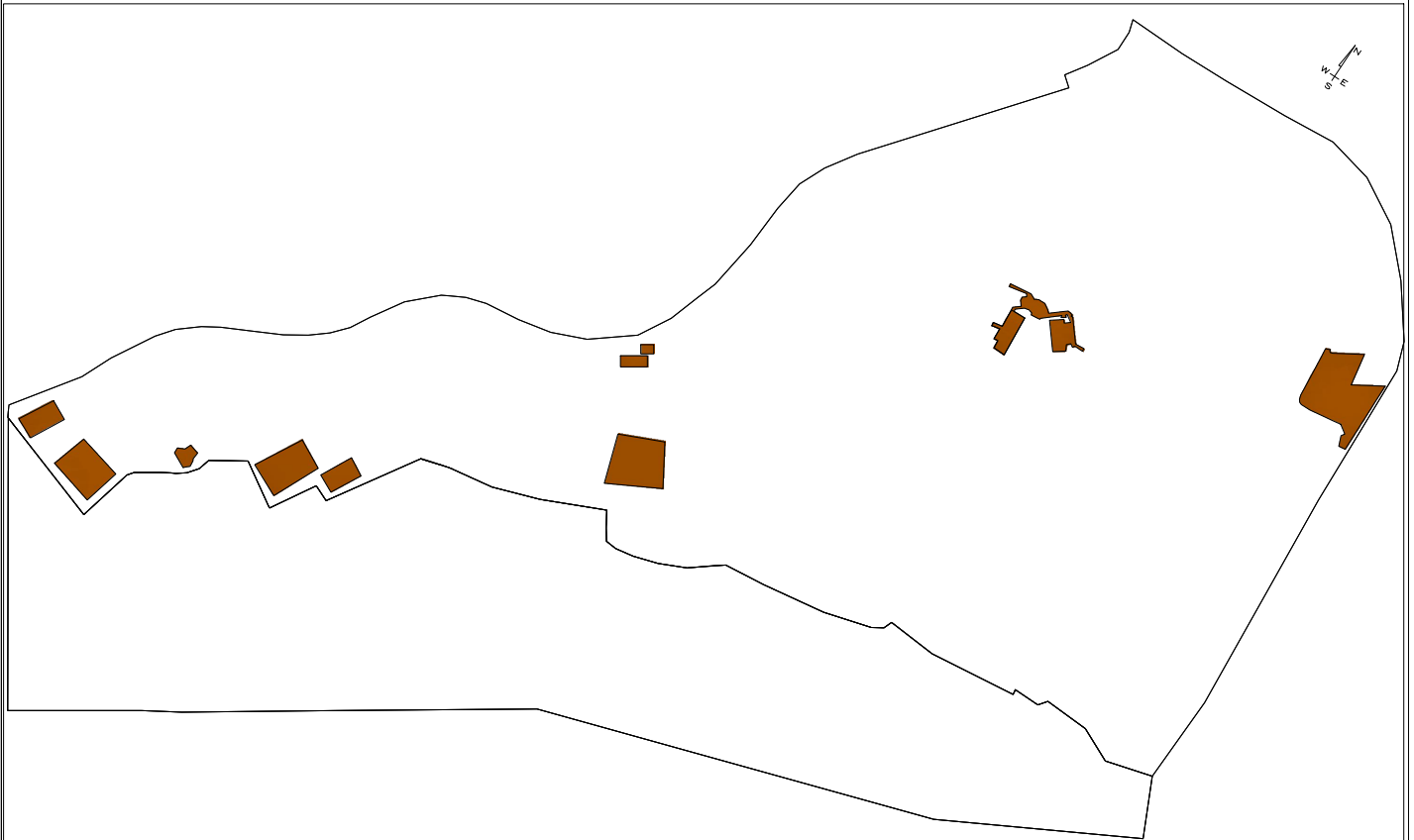
 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.  
ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

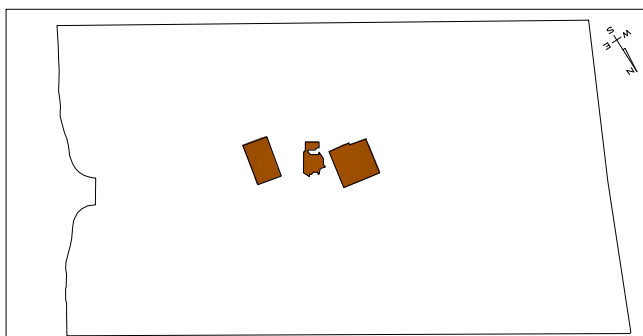
# PRANCHA 06 - RESULTADOS DAS OPÇÕES DE RECREAÇÃO AO AR LIVRE

CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ



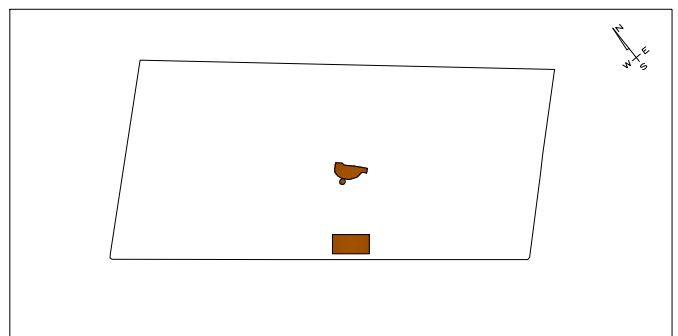
ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 11,18m<sup>2</sup>/hab.

CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE




ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 17,91m<sup>2</sup>/hab.

CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL



ATRIBUTO: Opções de recreação ao ar livre = 6,65m<sup>2</sup>/hab.

 RECREAÇÃO AO AR LIVRE

 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

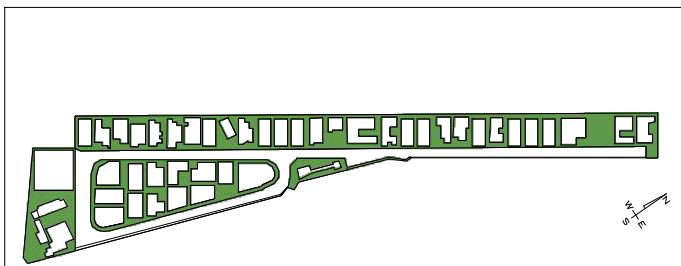
ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

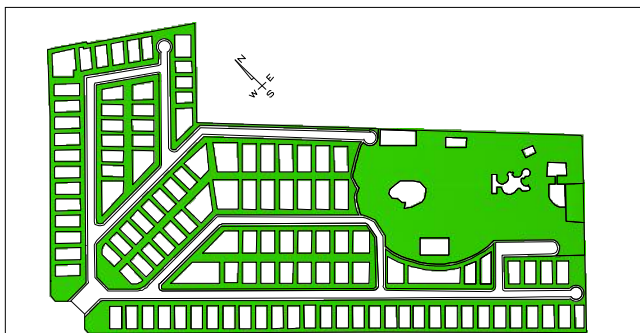
# PRANCHA 07 - RESULTADOS DA PERMEABILIDADE DO SOLO

CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD



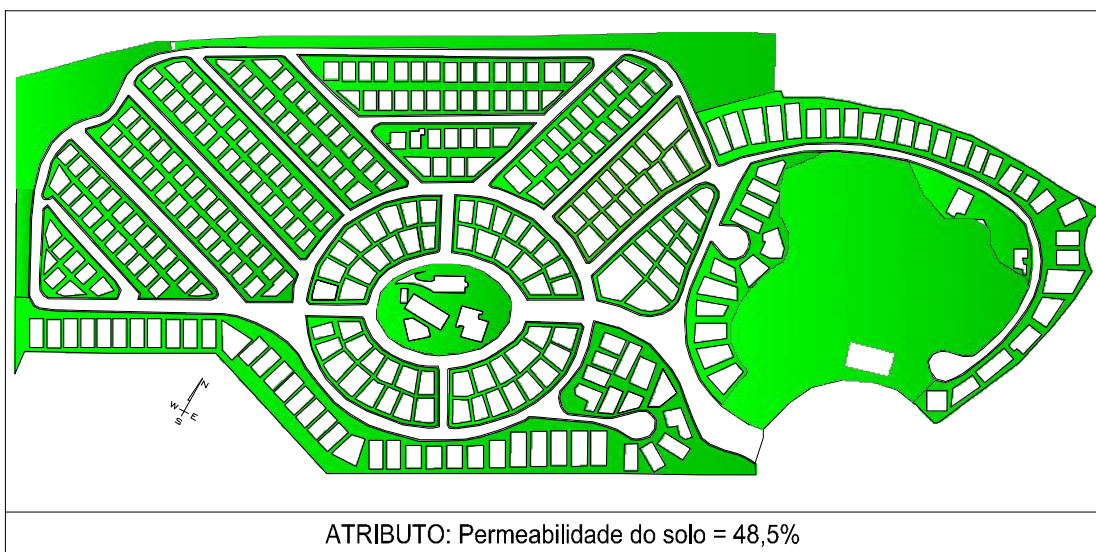
ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 43%

CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS



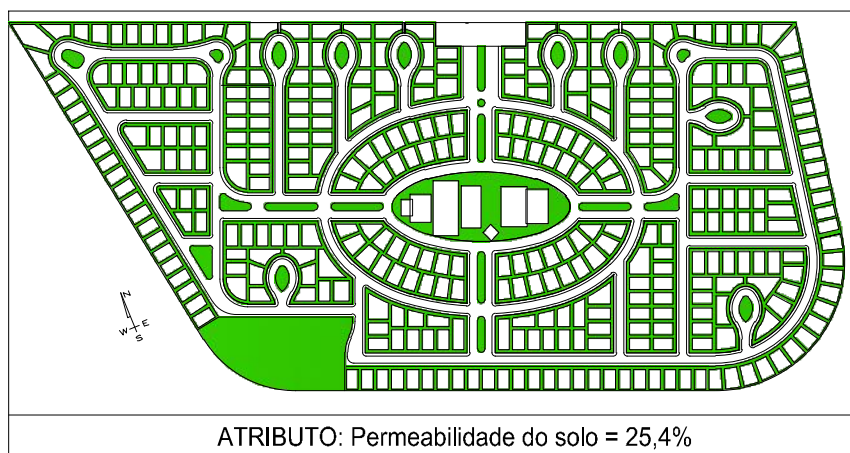
ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 50,9%

CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS





ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 48,5%

CONDOMÍNIO 04- PARQUE MORUMBI



ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 25,4%

-  ÁREAS PERMEÁVEIS
-  CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

ESCALA: 1/7000  
FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.  
ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

# PRANCHA 08 - RESULTADOS DA PERMEABILIDADE DO SOLO

## CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ



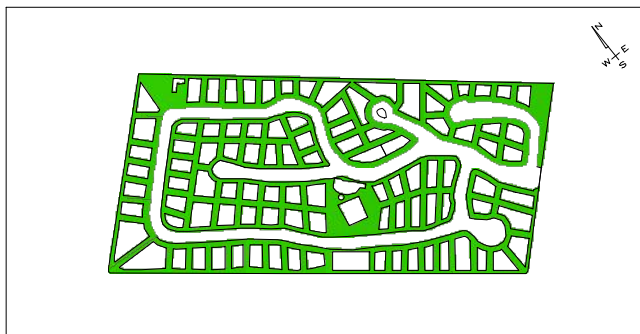
ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 69,3%

## CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE




ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 53,6%

## CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL



ATRIBUTO: Permeabilidade do solo = 51,5%

 ÁREAS PERMEÁVEIS

 CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

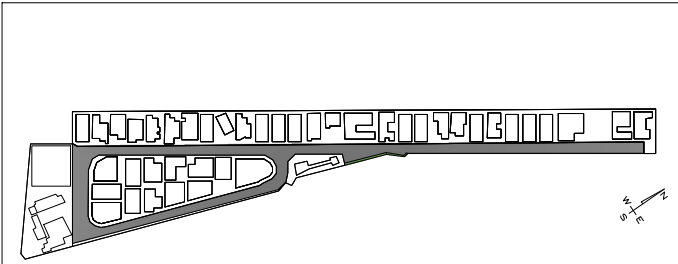
ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

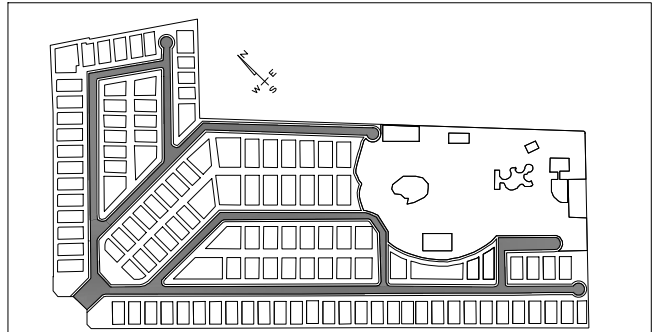
# PRANCHA 09 - RESULTADOS DA FORMA DO ARRUAMENTO

CONDOMÍNIO 01 - WEST SIDE BOULEVARD



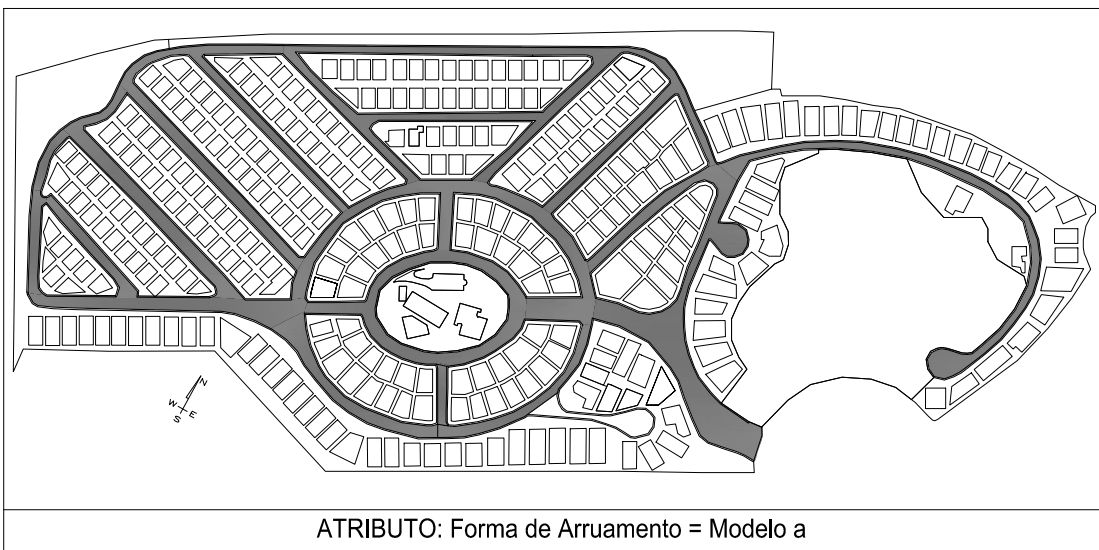
ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo b

CONDOMÍNIO 02 - VILA DOS LAGOS



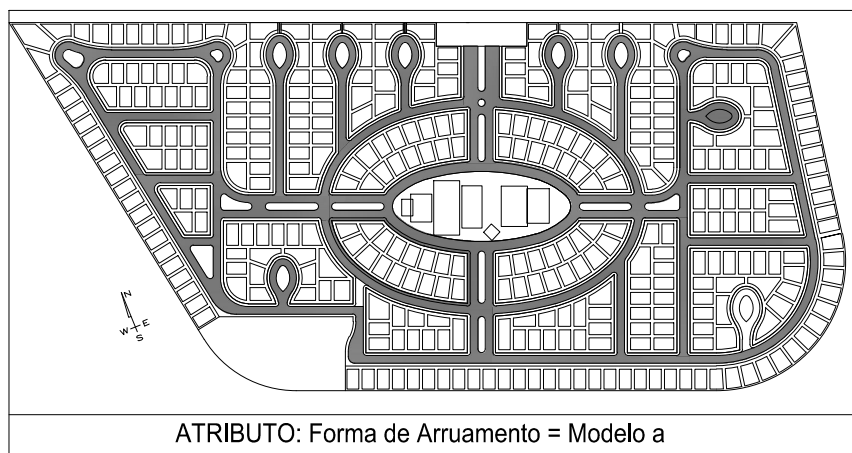
ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo b

CONDOMÍNIO 03 - BOSQUE DOS POETAS



ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo a

CONDOMÍNIO 04- PARQUE MORUMBI



ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo a

ARRUAMENTO

CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

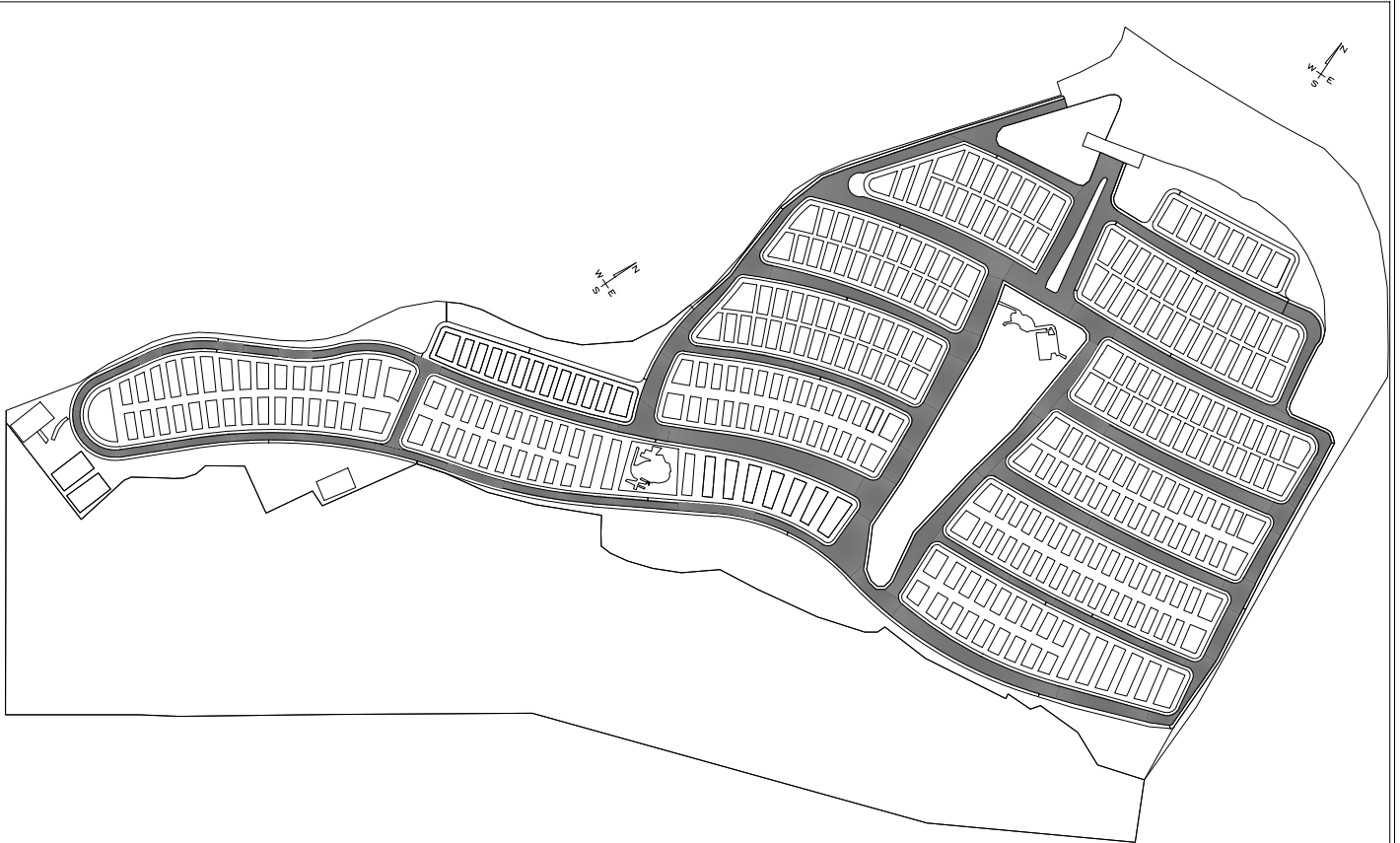
ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.

ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.

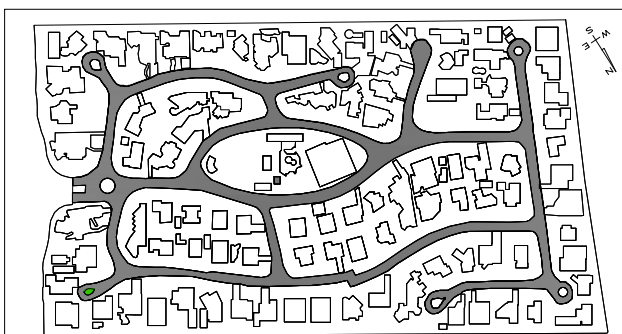
# PRANCHA 10 - RESULTADOS DA FORMA DO ARRUAMENTO

## CONDOMÍNIO 05 - JARDINS AMSTERDÃ



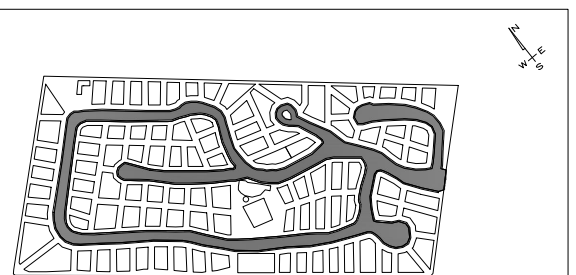
ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo a

## CONDOMÍNIO 06 - GREEN VILLAGE



ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo b

## CONDOMÍNIO 07 - VEREDAS DO LAGO AZUL



ATRIBUTO: Forma de Arruamento = Modelo b

ARRUAMENTO

CONTORNO DOS LIMITES DO CONDOMÍNIO

ESCALA: 1/7000

FONTE: IMAGENS DE SATÉLITE (GOOGLE EARTH),  
TRABALHADAS NO AUTOCAD.  
ORGANIZAÇÃO: CAMPOS, 2015.



## APÊNDICE 02

LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES		
ATRIBUTOS ESPECÍFICOS DAS CASAS <b>West Side Boulevard</b> (Administradora - Veruska Iory)	EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?	
Captação e uso de águas pluviais	<b>Sim</b>	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	<b>Não</b>
Placas fotovoltaicas	<b>Sim</b>	Não
Aquecimento solar de água	<b>Sim</b>	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	<b>Sim</b>	Não
Telhado verde	Sim	<b>Não</b>
Vegetação nas fachadas	Sim	<b>Não</b>
Utiliza ar condicionado?	<b>Sim</b>	Não
AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		
ATRIBUTOS OBJETIVOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	<b>Não</b>
Saneamento básico	<b>Sim</b>	Não
Coleta seletiva de lixo	<b>Sim</b>	Não

LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES		
ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS <b>Vila dos Lagos</b> (Administrador - Anderson Costa)	EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?	
Captação e uso de águas pluviais	<b>Sim</b>	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	<b>Não</b>
Placas fotovoltaicas	<b>Sim</b>	Não
Aquecimento solar de água	<b>Sim</b>	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	<b>Sim</b>	Não
Telhado verde	Sim	<b>Não</b>
Vegetação nas fachadas	Sim	<b>Não</b>
Utiliza ar condicionado?	<b>Sim</b>	Não
AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		
ATRIBUTOS OBJETIVOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	<b>Não</b>
Saneamento básico	<b>Sim</b>	Não
Coleta seletiva de lixo	Sim	<b>Não</b>

LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES		
ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS <b>Bosque dos poetas</b> (Administrador - Anderson)	EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?	
Captação e uso de águas pluviais	<b>Sim</b>	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	<b>Não</b>
Placas fotovoltaicas	<b>Sim</b>	Não
Aquecimento solar de água	<b>Sim</b>	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	<b>Sim</b>	Não
Telhado verde	Sim	<b>Não</b>
Vegetação nas fachadas	Sim	<b>Não</b>
Utiliza ar condicionado?	<b>Sim</b>	Não
AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		
ATRIBUTOS OBJETIVOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	<b>Sim</b>	Não
Saneamento básico	<b>Sim</b>	Não
Coleta seletiva de lixo	Sim	<b>Não</b>

LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES		
ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS <b>Parque Morumbi</b> (Arquiteto - Glênio Lima)	EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?	
Captação e uso de águas pluviais	<b>Sim</b>	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	<b>Não</b>
Placas fotovoltaicas	Sim	<b>Não</b>
Aquecimento solar de água	<b>Sim</b>	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	<b>Sim</b>	Não
Telhado verde	Sim	<b>Não</b>
Vegetação nas fachadas	<b>Sim</b>	Não
Utiliza ar condicionado?	<b>Sim</b>	Não
AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		
ATRIBUTOS OBJETIVOS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	<b>Não</b>
Saneamento básico	Sim	<b>Não</b>
Coleta seletiva de lixo	Sim	<b>Não</b>

<b>ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS</b>	<b>EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?</b>	
<b>Jardins Amsterdã</b> (Arquiteta – Marcela)		
Captação e uso de águas pluviais	Sim	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	Não
Placas fotovoltaicas	Sim	Não
Aquecimento solar de água	Sim	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	Sim	Não
Telhado verde	Sim	Não
Vegetação nas fachadas	Sim	Não
Utiliza ar condicionado?	Sim	Não
<b>AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO</b>		
<b>ATRIBUTOS OBJETIVOS</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	Não
Saneamento básico	Sim	Não
Coleta seletiva de lixo	Sim	Não

<b>LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES</b>		
<b>ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS</b>	<b>EXISTE CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?</b>	
<b>Green Village</b> (Administradora - Ecleide)		
Captação e uso de águas pluviais	Sim	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	Não
Placas fotovoltaicas	Sim	Não
Aquecimento solar de água	Sim	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	Sim	Não
Telhado verde	Sim	Não
Vegetação nas fachadas	Sim	Não
Utiliza ar condicionado?	Sim	Não
<b>AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO</b>		
<b>ATRIBUTOS OBJETIVOS</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	Não
Saneamento básico	Sim	Não
Coleta seletiva de lixo	Sim	Não

<b>LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS DAS EDIFICAÇÕES</b>		
<b>ATRIBUTO ESPECÍFICO DAS CASAS</b>	<b>TEM CASA PORTADORA DO ATRIBUTO?</b>	
<b>Veredas</b> (Diretor - Clesio Breseghello)		
Captação e uso de águas pluviais	Sim	Não
Reaproveitamento de águas servidas	Sim	Não
Placas fotovoltaicas	Sim	Não
Aquecimento solar de água	Sim	Não
Aproveitamento da luz solar para iluminação no interior da edificação	Sim	Não
Telhado verde	Sim	Não
Vegetação nas fachadas	Sim	Não
Utiliza ar condicionado?	Sim	Não
<b>AVALIAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO</b>		
<b>ATRIBUTOS OBJETIVOS</b>	<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>	
Reservatório para armazenamento de águas de chuvas	Sim	Não
Saneamento básico	Sim	Não
Coleta seletiva de lixo	Sim	Não