



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO CONSTRUÇÃO CIVIL**

DESENVOLVIMENTO DE BAIRROS SUSTENTÁVEIS

Thiago Pimentel de Moraes

Rio de Janeiro

2013

Thiago Pimentel de Moraes

DESENVOLVIMENTO DE BAIRROS SUSTENTÁVEIS

Projeto de Monografia apresentado
no departamento de Construção
Civil da Escola Politécnica como
exigência parcial para a obtenção
do título de Engenheiro Civil

Orientadora: Prof. Elaine Vasquez

Rio de Janeiro

2013

Thiago Pimentel de Moraes

DESENVOLVIMENTO DE BAIRROS SUSTENTÁVEIS

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO CIVIL.

Aprovada por:

Elaine Garrido Vazquez

Prof. Adjunta, D.Sc., EP/UFRJ

(Orientadora)

Ana Catarina Jorge Evangelista

Prof. Associado, D.Sc., EP/UFRJ

Assed Naked Haddad

Prof. Associado, D.Sc., EP/UFRJ

RIO DE JANEIRO – RJ - BRASIL

AGOSTO de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Pimentel de Moraes, Thiago

Desenvolvimento de Bairros Sustentáveis/Thiago Pimentel de Moraes – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.

V, 53f: il.; 29,7 cm.

Orientadora: Elaine Garrido Vazquez

Projeto de Graduação – UFRJ/Poli/ Engenharia Civil, 2013.

Referências Bibliográficas: p.52-53.

1. Introdução. 2. Bairro Sustentável. 3. Certificação de Bairros. 4. Estudo de Caso. 5. Considerações Finais.

I. Vazquez, Elaine. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Título.

DEDICATÓRIA

*“Sobre os céus te assentas, majestoso
sobre os homens tu estás e reinas
quem duvidará da tua glória
se os céus a proclamam
quem duvidará dos teus feitos
se os montes se prostram
em misericórdia governas
e naqueles que te temem tu estás...”*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela misericórdia durante todos esses anos, pelo seu amor que me encontrou, por tantas vezes fortalecer minha fé e pela presença que nunca me faltou.

Aos meus pais, Sergio e Vilma, pela educação nos caminhos do Senhor, pelos conselhos e conversas ao telefone, por acreditarem em mim, por tanto investimento e esforço, pelas orações, pelo amor sem medida.

À minha noiva, Jéssica, pelo amor e carinho, por estar ao meu lado nos momentos mais importantes, pelas palavras mansas e sábias, pela paciência e compreensão.

À minha irmã, Mariana, pelas gargalhadas, por seu carinho e preocupação, pela admiração e pela paciência sob o mesmo teto.

Aos amigos de graduação, pelas boas risadas, companheirismo nos estudos e palavras de incentivo, pelas histórias que comigo levarei para sempre.

Aos amigos da vida, pelas alegrias e vivências que me edificaram, por tantas longas e prazerosas conversas e pela disposição a toda hora.

Ao amigo Vitor Kenji, que com suas caronas e bate-papo descontraído, facilitou em muito a condução desse último período.

A todos que foram meus líderes durante os anos de estágio, por investir na minha formação profissional e pela compreensão nos períodos de prova e monografia.

À minha orientadora e professora Elaine, pela dedicação exemplar ao trabalho, proximidade com os alunos, por ter me orientado e outras tantas vezes ajudado.

Aos demais professores, pelo conhecimento passado e dedicação à mais importante das profissões.

E a todos aqueles que de alguma forma participaram deste período da minha vida.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi destacar a relevância da sustentabilidade aplicada ao desenvolvimento de áreas urbanas, com a finalidade de melhorar a qualidade de vida nesses ambientes. Foram apresentadas algumas características dos grandes centros urbanos que contribuem para a diminuição da qualidade do ambiente. Foi realizada a conceituação de bairro sustentável, e apresentadas suas principais características, assim como os benefícios aos envolvidos em seu desenvolvimento. Os dois principais processos de certificação de bairros, LEED ND (*Leadership in Energy Enviromental Desing for Neighborhood Development*) e AQUA BAIROS, foram apresentados como ferramentas eficazes na condução e desenvolvimento sustentável de áreas urbanas. Foi realizado um estudo de caso apontando algumas considerações finais

Palavras-chave: Bairro; sustentabilidade; LEED ND; AQUA BAIROS.

ABSTRACT

The aim of this study was to highlight the relevance of sustainability applied to the development of urban areas, in order to improve the quality of life in these places. Were present some characteristics of large urban centers that contribute to the reduction of local quality. Were performed the conceptualization of sustainable neighborhood, and presented its main features, as well as the benefits to those involved in its development. The two main processes of certification neighborhoods, LEED ND (Leadership in Energy Enviromental Desing for Neighborhood Development) and AQUA BAIROS, were presented as effective tools in driving and sustainable development of urban areas. Were conducted a case study and some final remarks.

Key-words: Neighborhood; sustainability; LEED ND; AQUA BAIROS.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O crescimento populacional urbano no mundo.....	5
Figura 2 – Desenvolvimento sustentável.....	7
Figura 3 – Eficiência energética urbana (ventos)	8
Figura 4 – Eficiência energética urbana (sol).....	8
Figura 5 – Iluminação LED.....	9
Figura 6 – Sistema gotejamento	9
Figura 7 – Coleta de resíduos sólidos - Barcelona	10
Figura 8 – Paisagismo em passeio – Brisbane - AU.....	10
Figura 9 – Programa de capacitação profissional Acreditar - Moçambique	11
Figura 10 – Indústria cimenteira.....	12
Figura 11 – Ciclovia	12
Figura 12 – Residencial Damha Golf I.....	14
Figura 13 – Temas para desenvolvimento de projeto.....	15
Figura 14 – Benefícios da construção sustentável.....	16
Figura 15 – Certificações de Bairro.....	22
Figura 16 – Faixas de pontuação LEED ND	28
Figura 17 – Fases de certificação	29
Figura 18 – Certificações LEED	31
Figura 19 – Critério brasileiros – adaptação HQE	32
Figura 20 – Aplicações sistema AQUA	35
Figura 21 – Site Ilha Pura.....	36
Figura 22 – Implantação Vila dos Atletas	37
Figura 23 – Área central Vila dos Atletas	39
Figura 24 – Exemplo área de transição	40

Figura 25 – Topografia Vila dos Atletas	41
Figura 26 – Estudo de ventos	42
Figura 27 – Estudo de radiação solar.....	43
Figura 28 – Elementos microclima.....	43
Figura 29 – Central de concreto Vila dos Atletas.....	44
Figura 30 – Sistema de lixo a vácuo.....	45
Figura 31 – Sistema de lixo enterrado	45
Figura 32 – Drenagem de corredor.....	46
Figura 33 – Drenagem nível do lote	46
Figura 34 – Drenagem área do parque.....	47
Figura 35 – Reuso de água	47
Figura 36 – Ciclovias e passeios.....	48
Figura 37 – Sistemas de transporte.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos pilares de sustentabilidade	14
Quadro 2 – Vantagens da certificação	24
Quadro 3 – Técnicas de certificação.....	26
Quadro 4 – Capítulos de avaliação LEED ND	27
Quadro 5 – Pré-requisitos LEED ND	29
Quadro 6 – Etapas SGB (Sistema de Gestão do Bairro)	33
Quadro 7 – Temas QAB (Qualidade Ambiental do Bairro).....	34

SUMÁRIO

Dedicatória	
Agradecimentos	
Resumo	
Abstract	
Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações Iniciais.....	1
1.2 Justificativa	3
1.3 Objetivo.....	3
1.4 Metodologia	3
1.5 Estrutura do trabalho	4
2 BAIRRO SUSTENTÁVEL.....	5
2.1 Introdução	5
2.2 Conceito de bairro sustentável	6
2.3 Características de um bairro sustentável	8
2.4 Bairros sustentáveis.....	13
2.4.1 Bairros sustentáveis e seus elementos.....	14
2.4.2 Bairros sustentáveis e seus benefícios	15
2.4.3 Meio ambiente e sociedade - Acessibilidade	16
2.4.4 Meio ambiente e sociedade – Território e Contexto local	17
2.4.5 Eficiência energética – Inserção Urbana.....	17
2.4.6 Materiais e resíduos – Conservação de Recursos Materiais	18
2.4.7 Materiais e resíduos –Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	19
2.4.8 Eficiência no uso de água – Gestão da Água	19
2.4.9 Mobilidade – Transporte e Conectividade	20
2.4.10 Conscientização sobre sustentabilidade	21

3 CERTIFICAÇÃO DE BAIROS	22
3.1 Introdução	22
3.2 Objetivo da certificação	23
3.3 Vantagens na certificação	24
3.4 Metodologia de avaliação da certificação	25
3.5 Certificação LEED ND	26
3.6 Certificação AQUA BAIROS	31
4 ESTUDO DE CASO	36
4.1 Visão geral	36
4.2 Contexto	37
4.3 Sustentabilidade do empreendimento	38
4.3.1 Meio ambiente e sociedade - Acessibilidade	39
4.3.2 Meio ambiente e sociedade – Território e Contexto local	41
4.3.3 Eficiência energética – Inserção Urbana.....	42
4.3.4 Materiais e resíduos – Conservação de Recursos Materiais	44
4.3.5 Materiais e resíduos –Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	44
4.3.6 Eficiência no uso de água – Gestão da Água	46
4.3.7 Mobilidade – Transporte e Conectividade	48
4.3.8 Conscientização sobre sustentabilidade	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS	53

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Com o domínio sobre a agricultura e a domesticação de animais, foi possível ao homem abandonar a condição de nômade, e se estabelecer em uma localidade específica. A geografia do terreno, o clima da região, a disponibilidade de água potável para consumo humano, além da fertilidade do solo, foram aspectos fundamentais à escolha de onde se fixar. Com o excesso de produção agrícola, as relações de troca entre regiões foram aumentando, aos poucos, os ganhos de se viver em comunidade atraiu mais pessoas às regiões onde essas relações eram exercidas.

Os avanços tecnológicos no campo permitiram que outras atividades se desenvolvessem e fossem cada vez mais especializadas por grupos da sociedade primitiva, a mão-de-obra passou a não ser totalmente canalizada à agricultura. Pesos e medidas, além de uma moeda comum, fizeram com que o comércio crescesse e se tornasse o motor de crescimento das cidades. Elas passaram a ter vida própria, a ser o centro político e econômico, e o campo a trabalhar conforme suas demandas.

O crescimento desses centros impôs um ordenamento urbano de acordo com o desenvolvimento e necessidades dessas cidades. Ruas e calçadas, saneamento, drenagem, áreas de recreação, monumentos, prédios públicos entre outras demandas, foram sendo aprimorados por novas tecnologias e moldaram o espaço urbano com o passar do tempo.

Com o advento da Revolução Industrial no século XVIII, a busca pela produtividade de bens definiu um novo modelo de viver nas cidades. Essa época foi marcada pela criação da máquina, locomotivas e trens à vapor, exploração do carvão mineral, ferro e aço. Esta revolução trouxe um grande salto tecnológico para as máquinas e transportes, otimizando a produção e o tempo de fabricação, diminuindo os preços das mercadorias devido à grande oferta, o desenvolvimento de uma cidade ou país passava a ser definido pela produção e consumo. (ARANHA, 2006).

Com a oferta de trabalho nas indústrias das cidades, e a incorporação de novas tecnologias no campo, o êxodo rural levou muitas pessoas aos grandes centros. A falta de planejamento que suportasse a expansão da malha urbana, fomentou o surgimento de problemas crônicos.

A valorização da região central das cidades, aliado à incapacidade de geração de emprego a todos, favoreceu o surgimento de áreas de ocupação periféricas, subdesenvolvidas, que não contemplavam infraestrutura básica, serviços médicos e educacionais.

O estado não conseguiu conduzir o ordenamento urbano. O aumento do tráfego, a deficiente rede pública de transportes, a baixa qualidade do ar, a falta de áreas verdes e de lazer, entre outros fatores, conduziram às dificuldades de se viver nas grandes cidades.

Com o passar do tempo a relação entre o homem e seu *habitat* mudou, conforme a concepção do que é bom, passou-se a pensar em relações sustentáveis. O homem passou a ter mais consciência das atividades humanas sobre o meio ambiente, a ameaça de escassez dos recursos naturais, a poluição ambiental e sonora, o aumento demográfico, fizeram com que ele criasse um novo pensamento e unisse as melhores condições de vida sem comprometer o seu *habitat*.

O termo “desenvolvimento sustentável”, introduzido na Estratégia Mundial para a Conservação (IUCN/UNEP/WWF, 1980), afirmava, que para alcançar a conservação dos recursos naturais do planeta se faz necessário o desenvolvimento, para aliviar a pobreza que aflige milhões de pessoas em todo o mundo. Porém a definição de “desenvolvimento sustentável”, publicada no Relatório Brundtland, como o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p.4), é a que ficou consagrada. (ARANHA, 2006).

Por esta definição, o desenvolvimento deve considerar o equilíbrio entre a economia e os recursos do meio ambiente, num sistema global interdependente. (WCED, 1987, p.4). Em meio a outros insumos, este também contribuiu para elevar a consciência de que conservação e desenvolvimento não poderiam mais continuar a ser tratados como polos opostos e devem ser metas permanentes da humanidade. Desenvolvimento sustentável pode ser definido como o desejo de manter a realização de aspirações sociais desejáveis. (FRANZ, 2011).

1.2. Justificativa

Os avanços no entendimento de que qualidade de vida está relacionada à qualidade do *habitat* em que se vive, tem aumentado a demanda por espaços urbanos que ofereçam facilidades e qualidades que beneficiem a uma vida mais saudável nos grandes centros.

O desenvolvimento urbano requer critérios de avaliação e indicadores específicos para poder medir a qualidade do ambiente. Os temas principais se dividem assuntos como integração com a malha urbana, preservação ambiental, consumo inteligente de recursos, e integração no meio social. O uso de processos de certificação pode servir como guia eficaz à melhoria das condições de vida no espaço urbano, porém deve-se atentar às sua particularidade e restrições.

A complexidade encontrada na discussão de sustentabilidade urbana, devido à forte interrelação dos temas abordados e pouco conhecimento a nível nacional, releva a importância do debate e estudo mais aprofundado sobre a relação do homem com o meio ambiente urbano.

1.3. Objetivo

Este trabalho visa apresentar os conceitos de sustentabilidade no âmbito urbano, sua importância no desenvolvimento de melhores espaços nas cidades, a importância das certificações como guias nesse processo e mostrar a viabilidade da aplicação desses conceitos em grandes centros.

Foi feita uma análise crítica entre dois processos de certificação, o LEED ND, criado pelos Estados Unidos e o AQUA BAIROS, criado pela Fundação Vanzolini, originário da metodologia francesa HQE.

Foi exemplificado um caso de desenvolvimento de bairro com características sustentáveis, realizando as considerações finais e conclusão.

1.4. Metodologia

Foi adotada uma metodologia baseada na pesquisa e coleta de dados relevantes ao tema do trabalho desenvolvido, levantou-se bibliografia referente ao tema proposto, incluindo pesquisas virtuais.

Após a fundamentação teórica, o tema foi analisado juntamente à profissionais de algumas consultoras ambientais. Isso foi possível graças à busca de certificação pelo bairro Vila dos Atletas, na cidade do Rio de Janeiro, que se encontra em desenvolvimento.

Foi realizada visita e entrevista, além de coleta de dados, com o responsável pela sustentabilidade do empreendimento Vila dos Atletas, escolhido como estudo de caso para os assuntos abordados nesse trabalho.

A escolha se baseou nas facilidades de obtenção das informações necessárias, no fato do empreendimento buscar grau de sustentabilidade que possibilite tanto uma certificação LEED ND, quanto uma certificação AQUA BAIROS e por ser um empreendimento de destaque, devido ao seu uso nas Olimpíadas de 2016.

1.5. Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em introdução, capítulos do corpo do trabalho e considerações finais.

O capítulo 1 introduz o tema elaborado, discorrendo sobre a evolução do conceito de sustentabilidade, relacionando-o com as novas necessidades urbanas, que demandam qualificação por meio dos processos de certificação. Além de explicitar os objetivos do trabalho e a metodologia para alcançá-lo, juntamente com a síntese das etapas de seu desenvolvimento.

O capítulo 2 apresenta o conceito de bairros sustentáveis e suas características. Analisa-se os principais temas a serem considerados na concepção de bairros sustentáveis e seus benefícios

O capítulo 3 tem como finalidade abordar a certificação de bairros, introduzir o assunto, apresentar os dois principais processos de certificação conhecidos no Brasil, LEED ND e o AQUA BAIROS, suas metodologias e etapas de certificação.

O capítulo 4 exemplifica um empreendimento desenvolvido na busca por incorporar os conceitos sustentáveis a nível urbano, é apresentado o empreendimento objeto do exemplo, destacando as características que o leva ser considerado sustentável.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais, que consistem na análise da importância do tema trabalhado, considerações sobre os processos de certificação, realidade e perspectivas quanto a difusão desses conceitos, além da importância da continuidade de desenvolvimento do tema e sugestão para trabalhos futuros.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas e eletrônicas utilizadas neste trabalho.

2. BAIRRO SUSTENTÁVEL

2.1. Introdução

De acordo com a ONU, em 2008 a população mundial, pela primeira vez, atingiu a marca de 50% de sua população vivendo em áreas urbanas, com perspectivas de que em 2030 a população nessas áreas chegue a 60%. No caso brasileiro, de acordo com o IBGE, em 2005 a população urbana já alcançava 84,20%, e continua crescendo. (BITAR, 2008).

O desenvolvimento sustentável de bairros busca atender às demandas por ambientes urbanos que apresentem melhor qualidade de vida a seus habitantes. O *habitat* desenvolvido nos grandes centros urbanos durante décadas de desenvolvimento sem o adequado planejamento, levou ao surgimento de problemas crônicos, enfrentados por milhões de pessoas em todo o mundo diariamente.

Com o *deficit* de qualidade de vida nas grandes cidades, e o contínuo crescimento urbano principalmente nas economias emergentes (Figura 1), a valorização dos espaços urbanos planejados conforme conceitos sustentáveis, tende a crescer.

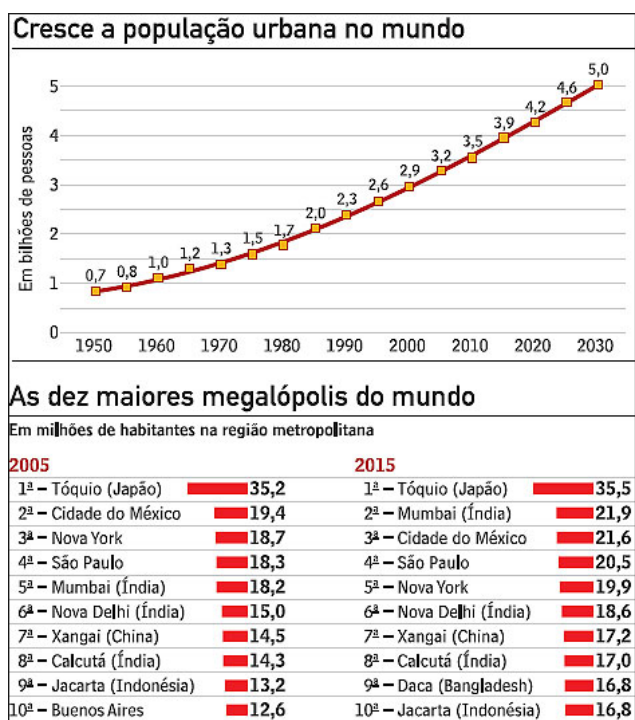


Figura 1 – O crescimento populacional urbano no mundo

(Fonte [HTTP://WWW.FACULDAEDEENGENHARIA.COM/?P=528](http://www.faculdaedeengenharia.com/?P=528))

Porém, para a realização de empreendimentos que integrem tais conceitos, é preciso considerar as diferentes realidades de cada localidade, e os desafios de se alcançar os ideais de sustentabilidade. O conceito puro de bairro sustentável propõe que ele seja totalmente autossuficiente. Por exemplo, deveria gerar a própria energia consumida, gerar alimento para a população, gerar todos os recursos que ele consome ali. (MANFREDI, 2010).

Um dos principais desafios encontrados em viabilizar bairros sustentáveis é sua interação com o entorno. A malha urbana menos eficiente dessas regiões, influencia diretamente a dinâmica da área planejada, tornando-se necessário pensar em soluções que melhorem a integração entre essas áreas, viabilizando a coexistência entre elas.

Devido as peculiaridades das demandas pelas diferenças locais, não existe um padrão a ser aplicado ao baixo desenvolvimento sustentável de uma região, é preciso avaliar individualmente todos casos.

2.2. Conceito de bairro sustentável

No desenvolvimento de empreendimentos sustentáveis, as considerações econômicas, técnicas e ambientais, devem ser tratadas de forma equilibrada, com a finalidade de se obter um projeto viável.

A gestão de resíduos sólidos, a eficiência energética, o reaproveitamento dos recursos naturais, assim como a mobilidade interna e a integração com a infraestrutura do entorno, são alguns dos fatores que conceituam um bairro sustentável.

A integração dos conhecimentos que são norteados pelos conceitos de sustentabilidade, podem ser inseridos de três grupos distintos de áreas do conhecimento, apresentadas na Figura 2, que precisam contribuir em conjunto para o desenvolvimento do produto, em busca de um equilíbrio ideal.

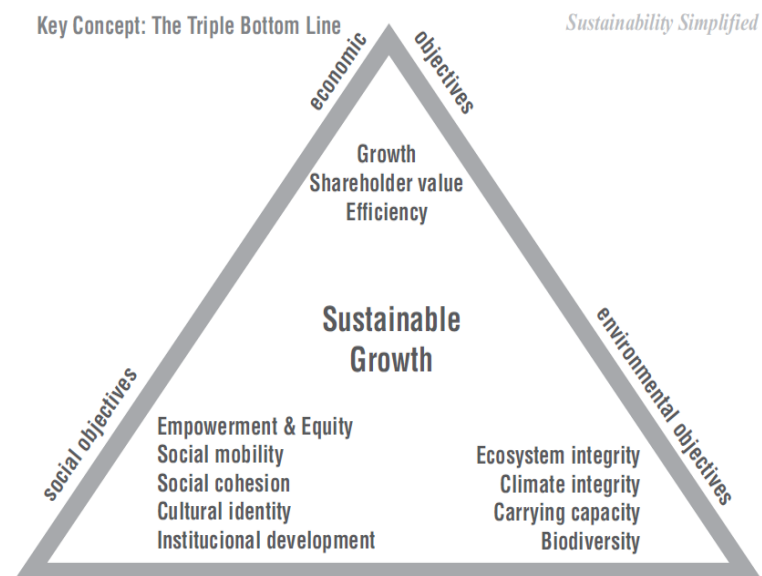


Figura 2 – Desenvolvimento sustentável

(Fonte: FOLADORI, 2002)

Sustentabilidade ecológica diz respeito a um certo equilíbrio e manutenção de ecossistemas, à conservação de espécies e à manutenção de um estoque genético das espécies, que garanta a resiliência ante impactos externos. No conjunto, a sustentabilidade ecológica corresponde ao conceito de conservação da natureza no sentido da natureza externa ao ser humano. Assim, quanto mais perto da humanamente modificada esteja a natureza, menor sustentabilidade ecológica teríamos (FOLADORI, 2002).

Para as vertentes mais brandas da economia ecológica, e para os economistas ambientais, bastaria corrigir os processos produtivos para obter um desenvolvimento capitalista sustentável. (TURNER, 1995). Seria o caso de substituir crescentemente os recursos naturais não-renováveis por renováveis, e de diminuir também crescentemente a poluição. (FOLADORI, 2002).

Na sustentabilidade social, o aumento da qualidade de vida deve ser o objetivo e não a ponte ou o meio para uma natureza mais saudável. O desenvolvimento humano, como objetivo próprio, se coloca em primeiro lugar e, na medida do desenvolvimento humano, haveria um melhor relacionamento com o ambiente externo (FOLADORI, 2002 apud ANAND and SEN, 2000).

Portanto para atingir a sustentabilidade social, seria necessário ações no sentido de diminuir as desigualdades sociais, ampliar os direitos e garantir acesso aos serviços como educação e saúde, visando o acesso pleno à cidadania.

2.3. Características de um bairro sustentável

Os bairros sustentáveis apresentam diversas características que os diferenciam. Parte desses elementos são visíveis, outros podem passar despercebidos aos seus residentes, porém todos contribuem para a qualidade de vida da população que nele habita.

Para garantia da eficiência energética do bairro, o posicionamento das edificações deve estar relacionado às principais variáveis climáticas. Estas são: ventos, radiação solar, chuvas, temperatura e umidade relativa do ar. As duas primeiras variáveis (ventos e sol), como mostram as Figuras 3 e 4, dependem de decisões macro de projeto, isto é, o posicionamento adequado da edificação interfere diretamente de maneira benéfica ao conforto térmico do projeto.

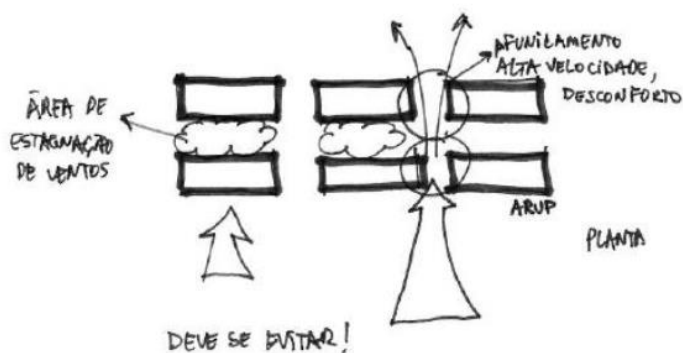


Figura 3 – Eficiência energética urbana (ventos)

(Fonte: RELATÓRIO ARUP CONSULTORIA, 2013)

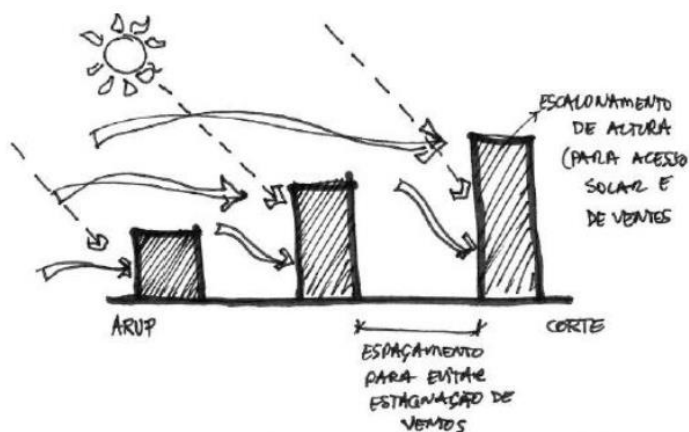


Figura 4 – Eficiência energética urbana (sol)

(Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

No âmbito da eficiência energética através de tecnologias ativas, é possível apontar as novas tecnologias de iluminação LED (*light emitting diode*), como exemplo a Figura 5, que

apresentam baixo consumo de energia, excelente luminosidade e vida útil superior às lâmpadas convencionais. Essa tecnologia vem apresentando custo decrescente nos últimos anos, viabilizando sua utilização.



Figura 5 – Iluminação LED (Fonte: GE BRASIL, 2012)

A água é, sem sombra de dúvida, um dos elementos mais importantes em um jardim. Uma das ações aplicadas no sentido de economia de água nessa atividade, são os sistemas de irrigação por gotejamento, apresentado na Figura 6, que apresentam alta economia de recurso.



Figura 6 – Sistema gotejamento

(Fonte: [HTTP://WWW.GARDENA.COM/BR/WATER-MANAGEMENT](http://www.gardena.com/br/water-management))

Quanto ao tema resíduos sólidos, sistemas inovadores de coleta vêm sendo implantados em larga escala em grandes centros urbanos europeus e asiáticos.

O sistema de transporte pneumático, Figura 7, é baseado em uma rede de tubulações onde uma corrente de ar extremamente elevada, criada por um grupo de exaustores, transporta os diferentes tipos de resíduos até o ponto final de coleta. As frações coletadas são armazenadas de forma compacta em contêineres herméticos.



Figura 7 – Coleta de resíduos sólidos - Barcelona

(Fonte: [HTTP://WWW.ENVACGROUP.COM/PRODUCTS](http://www.envacgroup.com/products))

A concepção do paisagismo pode ajudar na criação de microclimas mais agradáveis aos transeuntes, podendo acarretar em maior utilização dessas rotas por pedestres e ciclistas, conforme exemplo da Figura 8. Os recursos já ofertados pela região de implantação do bairro podem ser aproveitados, integrando-os ao projeto paisagístico, como espécies locais de plantas.



Figura 8 – Paisagismo em passeio – Brisbane - AU

(Fonte: ARUP CONSULTORIA, 2007)

Projetos sociais, como programas de capacitação profissional, são importantes ferramentas de investimento nas comunidades locais. O conceito de sustentabilidade pode ser percebido, por exemplo, no investimento humano, exemplificado pelo grupo formado da Figura 9, na redução do tempo gasto em deslocamentos da mão-de-obra e menor gastos com transporte. Além das aulas de capacitação, esses programas podem oferecer a oportunidade trabalho no próprio canteiro de obra.



Figura 9 – Programa de capacitação profissional Acreditar - Moçambique

(Fonte: FUNDAÇÃO ODEBRECHT, 2013)

As emissões de carbono tem sido alvo no desenvolvimento sustentável de muitas cidades. Devido às ousadas metas estabelecidas por muitas delas, o acompanhamento preciso dos empreendimentos que se desenvolve em solo urbano se faz indispensável. No Rio de Janeiro a política define uma trajetória para redução das emissões de carbono em até 20% até 2020, com base em níveis de 2005, e prioriza uma série de estratégias de desenvolvimento que ajudarão a garantir essa mudança. Das ênfases dadas aos grandes grupos emissores, dois são diretamente relacionados ao desenvolvimento de bairro sustentáveis: emissões pela indústria da construção civil (Figura 10) e pelo tipo de mobilidade demandada pelo bairro.



Figura 10 – Indústria cimenteira

(Fonte: <http://www.otempo.com.br/cidades/poeira-de-cimento-toma-conta-de-vespasiano-1.307659>)

A presença de uma rede de ciclovias (Figura 11) eficaz e conveniente é um indicador de boa qualidade urbana. Assim como o deslocamento a pé, este modo pode ser dividido em dois grupos funcionais; movimento para viagem e movimento para recreação, e suas necessidades podem ser concebidas como transientes entre pedestres e veículos motorizados.



Figura 11 – Ciclovias

(Fonte: http://alpalombo.blogspot.com.br/2011_11_01_archive.html)

2.4. Bairros sustentáveis

Os bairros sustentáveis, buscam incorporar os conceitos de eficiência no uso de recursos e mitigação de impactos ambientais ao desenvolvimento do projeto. As diretrizes de sustentabilidade orientam o planejamento e desenvolvimento dos projetos visando consolidar um bairro que faz uso dos recursos naturais de forma eficiente, aliando conscientização dos usuários à tecnologia, conforto e bem estar em respeito ao meio ambiente, atendendo as necessidades dos usuários atuais à garantia do atendimento das necessidades dos usuários futuros.

Mesmo ainda sendo díspares as opiniões quanto à melhor forma de qualificar sustentabilidade, existe o consenso de que bairros sustentáveis devem acolher soluções práticas que visam reduzir os impactos globais ao meio ambiente.

Apesar de ainda se iniciar a aplicação e certificação de sustentabilidade para áreas urbanas, tais conceitos já são bem avançados e aplicados em países desenvolvidos. Com o *know-how* avançado em desenvolvimento de diretrizes sustentáveis, grandes empresas estrangeiras atuam hoje no Brasil como consultoras e certificadoras.

A primeira certificação de bairro residencial no Brasil foi concedida pela Fundação Vanzolini, certificadora e criadora do processo AQUA de certificação, ao condomínio Residencial Damha Golf I (Figura 12) da Damha Incorporadora, localizado em São Carlos, no interior de São Paulo. O processo da primeira fase de certificação foi o AQUA para bairros e loteamentos. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011).

Foram relacionados níveis de desempenho sobre a integração e coerência do bairro, preservação dos recursos naturais, qualidade ambiental e sanitária, integração na vida social e dinâmicas econômicas. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011).



Figura 12 – Residencial Damha Golf I

(Fonte: DAMHA INCORPORADORA, 2013)

2.4.1. Bairros sustentáveis e seus elementos

A estrutura de sustentabilidade de um bairro pode ser desenvolvida a partir de 6 pilares, visando compreender as problemáticas mais relevantes na busca de um empreendimento sustentável. Os pilares são: Meio ambiente e sociedade, redução de gases de efeito estufa, eficiência no uso da água, eficiência energética, materiais e resíduos e mobilidade, conforme mostra a Quadro 1.

Dentro de cada tema, há uma série de subtemas, objetivos e estratégias, que permitem o desenvolvimento do bairro sustentável.

Quadro 1 – Características dos pilares de sustentabilidade (Fonte: RELATÓRIO ARUP, 2013)

PILARES	CARACTERÍSTICA
GEE (Gases efeito estufa)	Deve permear todas as iniciativas relativas a construção do empreendimento, principalmente em relação às técnicas construtivas, logística e escolha de materiais.
Meio ambiente e Sociedade	O desenvolvimento do projeto se reflete na busca pela acessibilidade universal e na análise do território e contexto local.
Eficiência Energética	Deve considerar como prioridade o uso de técnicas a nível de projeto. Pode ser analisado segundo a inserção urbana e o uso de tecnologias ativas, contudo, a ênfase é dada à primeira.
Gestão de Água	Se reflete em estratégias ativas de projeto.
Materiais e Resíduos	Aborda a conservação de recursos materiais e a gestão dos resíduos sólidos urbanos.
Mobilidade	Abrange transporte e conectividade.

Para o desenvolvimento dos projetos, estes pilares podem ser desdobrados em oito temas, visando estabelecer diretrizes mais focadas em torno de assuntos relevantes ao projeto do bairro, como mostrado na figura 13.



Figura 13 – Temas para desenvolvimento de projeto (Fonte: RELATÓRIO ARUP, 2013)

2.4.2. Bairros sustentáveis e seus benefícios

O bairro sustentável é uma área urbana que possui uma estrutura de sustentabilidade desenvolvida aos recursos naturais e humanos. Seus benefícios são diversos, e podem ser divididos em sociais, ambientais e econômicos.

Apesar do investimento inicial, na concepção e execução de espaços urbanos sustentáveis planejados, o valor agregado aos empreendimentos localizados nessas regiões, é diferenciado. A opção de serviços próximos à moradia, mobilidade facilitada pelo transporte público eficiente, ciclovias, parques, entre outros exemplos, contribuem para a valorização dos empreendimentos localizados nessas áreas.

O objetivo de uma abordagem na qual as pessoas são colocadas em primeiro plano é a criação de áreas urbanas com vida, variadas comodidades, ruas ativas e alta qualidade de vida para seus residentes.

Trazer as pessoas para o primeiro plano significa projetar os espaços públicos de uma forma que sejam confortáveis aos pedestres. A integração de elementos paisagísticos incluindo

bancos, decoração, iluminação e tratamentos de pavimento, tendem a criar um espaço público agradável a interações sociais, comerciais, culturais e de recreação.

Segundo a USGBC (*United States Green Building Council*), os benefícios de um empreendimento sustentável podem ser resumidos pela Figura 14.



Figura 14 – Benefícios da construção sustentável

(Fonte: USGBC, 2009)

2.4.3. Meio ambiente e sociedade - Acessibilidade

O projeto deve considerar conceitos de desenho universal, criando ambientes acessíveis para pessoas com necessidades especiais, incluindo todos os tipos de deficiência, mobilidade, visual e auditiva, pensado tanto para crianças e idosos.

Recomenda-se garantir uma faixa de pedestres livre de obstáculos, perigos e quaisquer elementos. O mobiliário deve ter cor contrastante com a calçada e ser detectado pela bengala de uma pessoa com deficiência visual ou com baixa visão.

Pisos táteis direcionais devem ser utilizados em circulações amplas quando houver caminhos preferenciais de circulação assim como a sua sinalização.

2.4.4. Meio Ambiente e Sociedade – Território e Contexto Local

Deve-se elaborar estudos de impacto de vizinhança, incluindo no sistema viário, assim como outros estudos pertinentes e relevantes, visando à elaboração de um projeto que minimize o impacto do empreendimento no entorno. Outro ponto importante é a criação do inventário de fauna e flora, e estudos geotécnicos da área.

A consideração, na medida do possível, de propostas sugeridas pela comunidade do entorno e futuros usuários, é importante para evitar conflitos e atender expectativas tanto dos futuros moradores, quanto da população local. A realização de pesquisa de aceitação, com a apresentação do novo bairro, pode ser um instrumento utilizado para melhor conhecer as críticas ao novo empreendimento.

Deve existir a preocupação com o bioma local, projetos paisagísticos podem ajudar nesse sentido. Através da utilização da flora local, a fauna local também será beneficiada.

2.4.5. Eficiência Energética – Inserção Urbana

Um projeto de eficiência energética, irá priorizar o conforto dos habitantes, e presar pela economia de recursos, portanto, é fundamental para o sucesso do empreendimento, analisar minuciosamente todas as intervenções possíveis a alcançar tal objetivo.

O posicionamento das edificações deve estar relacionado às principais variáveis climáticas. Estas são: ventos, radiação solar, precipitações, temperatura e umidade relativa do ar. As duas primeiras variáveis, ventos e sol, dependem de decisões macro de projeto, o posicionamento adequado da edificação interfere diretamente de maneira positiva ao conforto térmico do projeto.

Deve-se observar a orientação dos ventos predominantes na região onde a nova edificação será implantada. Dessa forma, pode-se elaborar a disposição geral das futuras edificações de forma a proporcionar ventilação a todas unidades construídas. A adequação da implantação das edificações de acordo com as direções predominantes de ventos permite também que áreas públicas sejam adequadamente ventiladas.

Deve-se atentar ao afunilamento da passagem do vento entre edificações e conseqüente aumento de sua velocidade, evitando dessa forma o desconforto do pedestre. Da mesma forma, a disposição dos edifícios irá determinar a existência ou não de áreas sem ventilação.

O acesso solar a todos os edifícios e áreas públicas também deve ser garantido através da disposição dos edifícios. Isso pode ser alcançado com escalonamento das alturas,

espaçamento adequado entre os edifícios e disposição adequada em planta. Devem ser realizados estudos de insolação sobre o entorno de forma a garantir acesso solar aos terrenos e edifícios vizinhos.

As áreas externas devem ter tratamento de microclima, buscando um ambiente agradável quanto à temperatura, criando espaços abertos para serem usados em todas as condições meteorológicas.

O sombreamento torna-se importante em locais extremamente expostos à insolação, não apenas pela redução na radiação solar direta à pele, mas também porque proporciona resfriamento das superfícies sombreadas o que acarreta redução localizada nas temperaturas do ar.

2.4.6. Materiais e resíduos - Conservação de Recursos Materiais

O uso de componentes industrializados ou pré-fabricados deve receber atenção especial, deve-se garantir a compra de matérias que sejam certificados e que tenham fornecedores que possuam as licenças ambientais exigidas, além de especificar os materiais utilizados com baixo VOC (*volatile organic compounds*) e reciclados.

Deve-se prever a infraestrutura dedicada à gestão dos resíduos urbanos produzidos pelo empreendimento, tendo como foco principal sua valorização, além de buscar investir na educação dos futuros residentes da região para a redução da geração de resíduos. Outra importante definição é quanto ao sistema de coleta a ser empregado, pois o tráfego de caminhões será influenciado diretamente pelo tipo de sistema adotado.

A análise da pegada de carbono deve ser levada em conta na escolha dos fornecedores e insumos de maior volume na obra, portanto o processo de produção do material, proximidade com o local da obra e o tipo de transporte utilizado para a realização do frete, devem ser analisados para obtenção desse indicador.

Na fase de construção, a movimentação de terra e a escavação devem ser planejadas a serem minimizadas. Outro ponto de atenção a ser tomado na fase de obras, é quanto à reciclagem e o reuso de matérias, em busca do descarte mínimo possível.

2.4.7. Materiais e Resíduos - Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos

Um dos principais pontos de qualificação de um bairro é seu sistema de coleta de resíduos sólidos. O planejamento do bairro deve conceber uma infraestrutura adequada à gestão dos resíduos sólidos nas áreas urbanas e das edificações, com foco no estímulo à triagem pelos moradores e transeuntes, e destinação adequada através de sistemas eficientes.

O correto dimensionamento e as tecnologias empregadas no sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos não bastam como solução de uma gestão sustentável, é preciso que a população local do bairro esteja consciente de seu papel fundamental nesse processo.

A importância dos deveres dos residentes do bairro podem ser observadas, tanto na coleta seletiva, que precisa ocorrer primeiramente dentro dos lares para que o sistema possa de fato funcionar, quanto na limpeza dos espaços públicos, que por mais curtos que sejam os ciclos de limpeza, permanecerão sujos se não houver a devida alocação dos resíduos gerados.

2.4.8. Eficiência no Uso de Água – Gestão de Água

De acordo com Rodrigues (2005) apud Bazzarella (2005), o consumo de água nas residências pode constituir mais da metade do consumo total de água nas áreas urbanas, podendo alcançar 80% em grandes centros como São Paulo.

Apesar de parte do consumo residencial ser considerado desperdício, e poder ser evitado por ações simples e também pelo uso de tecnologias, a maior parte da ineficiência no processo de consumo de água no Brasil ainda se encontra na infraestrutura de distribuição.

Os últimos diagnósticos dos serviços de água e esgoto do Brasil, publicados pelo Ministério das Cidades, mostram que os percentuais históricos da Cedae em perdas na distribuição são de 50%. (O GLOBO, 2013)

Portanto os investimentos voltados para a rede de distribuição inteligente devem ser considerados. Novas tecnologias como sensores de detecção de vazamentos e alarmes na tubulação, ajudam a diminuir os desperdícios em sua raiz, além de viabilizarem uma correção mais eficiente e rápida dos problemas do sistema.

Além da visão macro quanto à diminuição do desperdício, é preciso avaliar as soluções existentes e possíveis quanto à demanda de água do próprio bairro e drenagem das águas não reutilizadas.

A escolha da pavimentação adequada quanto às necessidade hídricas do bairro, influenciará na capacidade de filtragem, na escolha de pavimento natural através de áreas

verdes, e soluções de pavimentação permeável, que ajudam a minimizar os riscos de alagamento que um revestimento impermeável propicia.

A construção de reservatórios, que permitam o retardo do escoamento das águas pluviais, ajudam a diminuir os riscos de inundações no local, além de disponibilizar o recurso para a irrigação do paisagismo do bairro, que por sua vez, pode ser composto de sistemas de irrigação por gotejamento com controles de tempo para minimizar o uso de água.

2.4.9. Mobilidade – Transporte e Conectividade

A grande mudança da urbanização que vem ocorrendo no mundo, mostra não somente que maior número de pessoas vão morar e trabalhar em grandes cidades mas também, que o cidadão vai precisar percorrer longas distâncias para satisfazer suas necessidades econômicas, sociais e culturais no espaço urbano. O transporte exerce sobre a sociedade uma influência muito maior do que aquela comumente percebida (AMOUZOU, 2000)

Dentre as características de um bairro avaliadas quanto a sua qualidade, a mobilidade é uma das que mais influencia a escolha de onde morar. O desenvolvimento imobiliário do bairro deve ser desenvolvido no sentido de diminuir a dependência da região com pontos distantes referentes a sua própria localização.

Para que um bairro se torne mais eficiente, sustentável e amigável aos seus habitantes, é necessário o implantação de propostas que aumentem o incentivo à caminhada, que integrem o bairro com o seu entorno, e privilegiem o transporte coletivo para cobrir longas distâncias.

O uso de ciclovias como forma de promover a mobilidade local, também vai de encontro às necessidade de lazer e saúde, e pode ser integrada a uma rede contínua de ciclo de lazer que inclui instalações e opções de circuitos acessíveis a moradores e visitantes.

A implantação de bicicletários com sistema de segurança e integração dos mesmos com as ciclovias do entorno é um incentivo à escolha da bicicleta como opção de transporte local, podem ser previstas em pontos da via tomadas para bicicletas elétricas e vagas preferenciais para carros elétricos, com pontos de reabastecimento.

A preocupação quanto à segurança da mobilidade deve ser atendida através do fornecimento de sinalização que delineiam como os caminhos compartilhados devem ser utilizados, além de soluções de conexões entre áreas públicas e privadas, como escadas e rampas para promover acesso adequado.

Pontos de ônibus podem ser equipados com informativos das linhas que por eles passam e seus horários previstos de passagem, facilitando a programação do usuário do sistema.

2.4.10. Conscientização sobre sustentabilidade

A educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável. (JACOBI, 2003). O fluxo eficiente de informações constitui uma das principais ações de promoção do ambiente sustentável.

A criação de indicadores que medem a qualidade do ambiente local podem ser disponibilizados à população, por meio de espaços físicos no bairro, servindo como ponto de disseminação da prática sustentável, ou canais de comunicação virtual, que busquem a criação de um fluxo de informação contínuo, que propicie o envolvimento dos habitantes da região com as questões pertinentes ao espaço próprio.

Outra forma de levar a informação pode ser realizada através de sinalizações e agentes educacionais. Com trabalhos nos edifícios e nas ruas do bairro, pode-se fornecer de forma direta, por meio de manuais, características do bairro como, a tipologia da gestão de resíduos implantada no bairro, suas tecnologias, benefícios e responsabilidades dos usuários do sistema, espécies arbóreas utilizadas no paisagismo, bioma e fauna local.

3. CERTIFICAÇÃO DE BAIRROS

3.1. Introdução

A busca por qualificar sustentabilidade no âmbito de áreas urbanas, fez com que ferramentas de certificação surgissem em diferentes regiões do mundo, apresentando entre elas semelhanças e particularidades, conforme mostra a Figura 15.



Figura 15 – Certificações de Bairro (Fonte: INOVATECH ENGENHARIA, 2013)

Em um processo de certificação necessita-se da criação de referências que irão estabelecer critérios de conferência para a certificação do empreendimento, incluindo as preocupações com o meio ambiente, com os recursos naturais, usuários e da sociedade. (VALENTE, 2009).

O entendimento do que pode ser considerado sustentável e a melhor forma de mensurar essa sustentabilidade, variam entre certificações. A realidade econômica, social e ambiental das diferentes nações onde se desenvolveram, estão em algum grau inseridas dentro de cada um dos

processos, o que por vezes pode gerar problemas na aplicação dessas ferramentas em outras partes do mundo.

Apesar das singularidades, existe um movimento de debate entre certificadores, sobre os conceitos que envolvem sustentabilidade em empreendimentos da construção civil. A *SB Alliance (Sustainable Building Alliance)* é uma organização internacional, que reúne alguns dos principais idealizadores de ferramentas de certificação, organizações de normalização, centros nacionais de pesquisa em construção. O objetivo da organização é promover a prática sustentável no desenvolvimento de construções através de indicadores comuns. (SB ALLIANCE, 2009).

A consolidação das práticas sustentáveis em áreas urbanas demanda esforços próprios no entendimento das complexas questões que envolvem o tema. A avaliação quanto a promoção dos conceitos envolvidos na sustentabilidade social, ganham maior importância quando o objeto avaliado é uma área urbana.

As certificações para edifícios já exigem a inserção harmoniosa do edifício ao entorno, mas o desenvolvimento urbano demanda critérios de avaliação e certificação específicos, sendo indispensável uma certificação própria para bairros (MARTINS, 2012).

Os dois principais sistemas de certificação de bairros presentes no Brasil são o LEED ND (*Leadership in Energy Environmental Design for Neighborhood Development*), realizado pelo *Green Building Council* Brasil, baseado em critérios americanos e o sistema de certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental) para bairros, desenvolvido pela Fundação Vanzolini, que buscou tomando como base o sistema francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*), maior proximidade com a realidade local brasileira.

3.2. Objetivo da certificação

As certificações atribuem qualidade a um produto através de um selo, que baseado na credibilidade, o qualifica quanto a uma única característica ou a um grupo delas, diminuindo as dificuldades na busca pela informação, contribuindo para o processo de decisão.

Os selos de certificação ambiental são instrumentos que se destinam a educar consumidores sobre os impactos ambientais da produção, uso e descarte de produtos, levando a uma mudança no padrão de consumo e assim reduzir seus impactos negativos sobre o meio ambiente. (HARDING, 2002).

As empresas certificadoras devem acompanhar o processo de desenvolvimento do bairro sustentável desde sua concepção. Deve-se avaliar a realidade do projeto e seu potencial sustentável, e buscar definir as diretrizes de sustentabilidade do projeto, e o alvo de certificação a ser atingido. A equipe responsável pelo empreendimento deve ser embasada com as devidas normas e instruções, e o projeto avaliado quanto ao caminhar do processo de qualificação. A certificação ocorre em etapas durante o ciclo de vida do projeto. Ao fim a organização apresenta um selo que certifica o produto como sustentável, e seu grau de sustentabilidade.

3.3. Vantagens na certificação

Os empreendimentos certificados trazem vantagens para os clientes, as empresas e o próprio meio ambiente. A seguir são apresentadas na Quadro 2 algumas dessas vantagens.

Quadro 2 Vantagens da certificação (Fonte: MELHADO, 2009)

BENEFICIADOS	VANTAGENS
Empresa	Abertura de novo mercados; Aumento de credibilidade frente ao mercado; Redução de acidentes ambientais; Redução com os custos devido aos acidentes ambientais; Redução na utilização dos recursos naturais; Redução nos custos com utilização de mão de obra qualificada.
Clientes	Conservação de recursos naturais; Redução da poluição; Incentivo a reciclagem; Produtos e processos mais limpos.
Meio Ambiente	Conservação de recursos naturais; Redução da poluição; Incentivo a reciclagem.

A percepção quanto à responsabilidade ambiental ganhou grande destaque nas últimas duas décadas, mas para a grande maioria das empresas, a postura era meramente um cumprimento da lei, buscavam tão somente o cumprimento das exigências dos órgãos ambientais. Com a complexidade ambiental aumentando cada vez mais, a forma de entender as responsabilidades das organizações foi sendo mudada.

Conforme o conceito de sustentabilidade foi sendo incorporado e valorizado pela sociedade, a percepção das organizações quanto aos investimentos em projetos sustentáveis mudou, passou-se a entendê-los como oportunidade de destaque em um mercado cada vez mais competitivo.

As empresas adotam a estratégia ambiental por motivos como: sentido de responsabilidade ecológica, requisitos legais, salvaguarda da empresa, imagem, proteção de pessoal, pressão de mercado, qualidade de vida e lucro. (ENESEP, 2006 apud DONAIRE, 1995).

A exploração do tema sustentabilidade já é feito por muitas incorporadoras, por meio da vinculação dos benefícios que um projeto sustentável proporciona, buscam valorizar seus produtos, destacando-os no mercado. Porém é preciso atenção para verificar a veracidade da propaganda anunciada pelas empresas, quanto a isso a credibilidade de um selo de certificação se faz indispensável ao cliente.

As vantagens de um bairro sustentável podem ser percebidas a longo prazo para as empresas de incorporação imobiliária, apesar de grandes investimentos iniciais, as vantagens em se planejar o ambiente onde serão lançados os empreendimentos imobiliários futuros agem a favor da viabilização do projeto.

A empresa passa a ser reconhecida no mercado por possuir princípios sustentáveis, o que agrega credibilidade à marca, propiciando o surgimento de novos negócios. Linhas de financiamento especiais já são fornecidas às empresas que investem em projetos sustentáveis e por vezes podem receber atenção diferenciada pelo poder público, como maior agilidade nos processos de licenciamento. O conceito de um marketing focado nas qualidades sócio ambientais, garantidas pela certificação do bairro, pode facilitar a venda dos empreendimentos desenvolvidos na região, e conseqüentemente à antecipação de receitas.

3.4. Metodologia de avaliação da certificação

As técnicas de avaliação de uma certificação podem ser três, análise estatística, baseados em créditos e baseado no desempenho. Cada uma apresenta implicações diferentes dado a metodologia diferenciada, conforme apresentado pela Quadro 3.

Quadro 3 – Técnicas de certificação (PÓS GRADUAÇÃO UFSC, 2008)

TÉCNICAS AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO
Análise Estatística	Os valores estatísticos de edifícios de uma população são usados como referência para a criação de uma nova marca com redução do uso de energia. Necessita de muitos dados para a produção de uma amostra. Ex: Cal-Arch (<i>California Building Energy Reference Tool</i>) e Energy Star (<i>U.S. Department of Energy</i>) – EUA.
Baseado em Pontos	É um sistema baseado em créditos que geram um índice. É feita uma ponderação por categorias. O empreendimento pode ser classificado em níveis de ambientalmente correto. Este sistema fornece padrões e diretrizes de projetos para poder medir a eficiência e se está em sintonia com o meio ambiente. Ex: LEED (EUA) e BREEAM (<i>BRE Environmental Assessment Method</i> - Inglaterra).
Baseado em Desempenho	É um sistema baseado mais na gestão e no processo. Todas as categorias devem apresentar um desempenho pelo menos igual ao normalizado. O empreendimento é ou não é ambientalmente correto, não há escalas de atribuição do certificado. Ex: HQE (França) e Nabers (<i>National Australian Built Environment Rating System</i> - Austrália).

3.5. Certificação LEED ND

O LEED ND é uma ferramenta de reconhecimento internacional, desenvolvida para orientar e certificar áreas urbanas sustentáveis, criada em 2009 nos Estados Unidos pela USGBC. Possui a característica de ser um sistema voluntário, que pode ser aplicado tanto em algumas unidades autônomas dentro de áreas urbanas já consolidadas, como em áreas de expansão urbana, loteamentos, vilas e até cidades inteiras. (XAVIER, 2009).

Sua técnica de classificação se baseia na soma de pontos dos créditos avaliados, que dentro das faixas especificadas, determinam o selo conquistado.

O LEED ND está estruturado em cinco capítulos, três capítulos principais, são eles: *Smart Location and Linkage* (Localização Inteligente e Conexões Urbanas), *Neighborhood Pattern and Design* (Tecido Urbano e Desenho do Bairro), *Green Infrastructure and Buildings* (Infraestrutura e Edifícios Verdes) e outros dois capítulos de menor peso na avaliação, são eles: *Innovation and design process* (Inovações em Projeto) e *Regional priority credit* (Créditos Regionais). Os capítulos se subdividem em créditos, que tratam de assuntos mais específicos, conforme descrição da Quadro 4.

Quadro 4 –Capítulos de avaliação LEED ND (Fonte: CTE CONSULTORIA, 2009)

CAPÍTULOS	DESCRIÇÃO
Localização Inteligente e Conexões Urbanas	Foco no desenvolvimento urbano sustentável, tendo em vista as aptidões da área a ser urbanizada, eficiência em infraestrutura viária, acesso a equipamentos públicos, preservação de áreas de interesse paisagístico e ambiental, urbanização de áreas contaminadas visando sua reabilitação, preservação de áreas agricultáveis.
Tecido Urbano e Desenho do Bairro	Foco principal no desenvolvimento de infraestrutura urbana, assegurando conectividade com a urbanização já existente, densidade de urbanização, incentivo ao uso misto, quantidades mínimas de unidades habitacionais, priorização do pedestre, facilidade de acesso a transporte público eficiente com interação em sua gestão.
Infraestrutura e Edifícios Verdes	Assegurar performance mínima de infraestrutura de energia e água em seus pré-requisitos e reduzir os impactos ambientais no canteiro de obras. Premia o uso racional dos recursos hídricos, eficiência energética em infraestrutura de uso coletivo, reuso de edificações existentes, preservação de monumentos e edifícios históricos, plano de contingência para enchentes, redução de ilhas de calor, utilização de sistemas distritais para geração de energia e para condicionamento de ar, conforto do ambiente urbanizado, gestão de resíduos, uso de materiais reciclados e redução da poluição luminosa do empreendimento.
Inovações em Projeto	Bonifica empreendimentos com performances exemplares.
Créditos Regionais	Bonifica empreendimentos que atendam a créditos locais, no caso brasileiro, a serem regulamentados pelo GBC Brasil.

Cada capítulo apresenta seus itens específicos relativos ao assunto tratado. A pontuação dos itens depende de sua relevância conforme os conceitos do LEED ND, e a soma dos pontos conquistados definirá a certificação do grau de sustentabilidade alcançado pelo empreendimento. Os pontos por capítulo de avaliação e as faixas de pontos para os diferentes selos de certificação são apresentados pela Figura 16.

LEED® for Neighborhood Development	
Total Possible Points**	110*
 Smart Location & Linkage	27
 Neighborhood Pattern & Design	44
 Green Infrastructure & Buildings	29
* Out of a possible 100 points + 10 bonus points	
** Certified 40+ points, Silver 50+ points, Gold 60+ points, Platinum 80+ points	
 Innovation & Design Process	6
 Regional Priority Credit	4

Figura 16 – Faixas de pontuação LEED ND (Fonte: LEED ND, 2009)

Para cada um dos cinco capítulos existem pré-requisitos a serem atendidos, independente do atendimento a outros créditos. Essa exigência é necessária como base para o desenvolvimento de bairros sustentáveis, caso não sejam atendidas, o projeto não poderá ser certificado. O Quadro 5 apresenta os requisitos exigidos para cada um dos capítulos de avaliação.

Quadro 5 – Pré-requisitos LEED ND (Fonte: LEED ND, 2009)

CAPÍTULOS	PRÉ-REQUISITOS
Localização Inteligente e Conexões Urbanas	<i>Localização inteligente</i>
	<i>Espécies ameaçadas e comunidades ecológicas</i>
	<i>Conservação corpo de água</i>
	<i>Conservação de Terras Agrícolas</i>
	<i>Plano contra enchentes</i>
Tecido Urbano e Desenho do Bairro	<i>Ruas que priorizem pedestres</i>
	<i>Adensamento da ocupação</i>
	<i>Conexão e comunidade aberta</i>
Infraestrutura e Edifícios Verdes	<i>Construções certificadas</i>
	<i>Eficiência energética das construções</i>
	<i>Eficiência do uso de água nas construções</i>
	<i>Atividade da construção não menos poluente</i>

A definição de cada crédito e pré-requisitos é feita pelo manual *LEED 2009 for Neighborhood Development Rating System*, ele tem a função de esclarecer quais medidas devem ser consideradas e implantadas no bairro, para que ele possa ser considerado sustentável quanto ao assunto específico avaliado.

A definição de cada crédito ou pré-requisito, se estrutura da seguinte forma: objetivo, os requisitos considerados sustentáveis para o crédito específico ou pré-requisito, que podem se apresentar com mais de uma opção de atendimento. Cada opção possui uma faixa de pontuação possível, conforme sua relevância, e podem ser somadas, caso todas sejam atendidas.

Para fornecer aos desenvolvedores de projetos certificáveis uma aprovação condicional em estágio inicial, o LEED ND é dividido em fases, conforme a Figura 16.

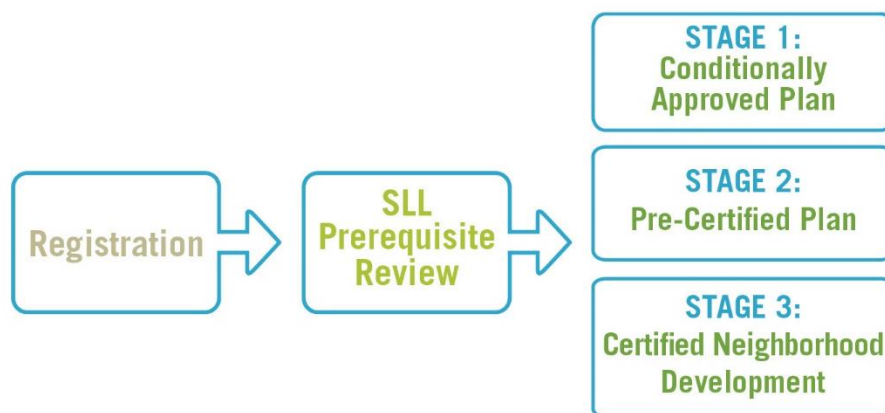


Figura 16 – Fases de certificação (Fonte: LEED ND, 2009)

Primeiro é desenvolvido um estudo preliminar, onde se verifica a viabilidade da concepção de um bairro sustentável, considerando todas as etapas de desenvolvimento envolvidas e os capítulos que serão avaliados pelo LEED. Nesta fase inicial, é montado um grupo de trabalho, com profissionais de competências diversas como, engenheiros de tráfego, paisagistas, arquitetos, consultores de sustentabilidade e responsáveis pela incorporação imobiliária. O grupo deve avaliar e articular os objetivos do projeto e o nível de certificação solicitada.

Após o início dos trabalhos de desenvolvimento do bairro, e concluídas as definições de início do projeto, o próximo passo é registrá-lo junto ao GBCI (*Green Building Certification Institute*), que serve como uma declaração da intenção de certificar o bairro pelo sistema LEED ND. Após o pagamento da taxa de inscrição, o projeto fica disponibilizado online, e a equipe de projeto começa a preencher a documentação necessária.

Depois do registro do projeto, começam os preparativos para sua candidatura. São apresentados inicialmente os pré-requisitos quanto ao SLL (*Smart Location and Linkage*), relativos à localização do terreno. Isso se faz necessário pois tais premissas não podem ser alteradas em projeto, diferente dos outros créditos avaliados. Caso sejam atendidos todos os pré-requisitos relativos à localização do bairro, o projeto poderá avançar para as próximas etapas, do contrário o processo é interrompido.

Na fase 1, são apresentados os documentos com as informações iniciais do projeto, atendendo aos pré-requisitos e aos créditos mínimos necessários à certificação. Se a aprovação condicional do projeto é alcançada, uma carta é emitida afirmando que se o projeto for executado conforme proposto, será elegível para alcançar a certificação LEED de desenvolvimento de bairros.

A fase 2 estará disponível assim que todos os documentos necessários emitidos pelas autoridades públicas competentes estiver conquistado. Isso é necessário pois quaisquer alterações no plano aprovado condicionalmente poderiam afetar os pré-requisito ou a realização de créditos, caso ocorram alterações elas deverão ser comunicadas. Se a autorização prévia do plano é alcançada, um certificado é emitido informando que o projeto está pré-certificado e ele será listado como tal no site do USGBC.

A etapa final ocorre quando o projeto pode apresentar documentação para todos os pré-requisitos e tentativas de créditos, e quando os certificados de ocupação de edifícios e aceitação de infraestrutura foram emitidas pelas autoridades públicas competentes sobre o projeto. Se a certificação do desenvolvimento do bairro concluído é alcançado, uma placa ou

prêmio similar para exibição pública serão emitidas e ele será listado como certificado no site do USGBC.

A certificação LEED ND é uma das categorias do sistema LEED de certificação, outras categorias são apresentadas pela Figura 18. As categorias são divididas conforme o tipo de empreendimento a ser certificado, apresentam pré-requisitos e créditos próprios conforme suas especificidades.



Figura 18 – Certificações LEED (Fonte: USGBC, 2009)

3.6. Certificação AQUA BAIROS

No ano de 2002 foi criado o processo de certificação francês HQE (*Haute Qualité Environnementale*), ele toma como base os referências de desempenho desenvolvidos pelo *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* (CSTB), criado em 1947.

Em 2004, um estudo visando à elaboração de uma metodologia específica para assentamentos urbanos sustentáveis, foi encomendado e realizado na França pelo Gabinete SETUR e outros colaboradores.

Atendendo a uma demanda por projetos em nível nacional, em janeiro de 2007, foi iniciado um experimento piloto com dez empreendimentos, que objetivava, em um período de três anos, testar em campo o “Processo de Qualidade Ambiental em Assentamentos Urbanos”. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011).

Em 2009, os resultados da experiência realizada embasaram a criação de uma nova metodologia de certificação ambiental. A reescrita de um guia voltado ao conceito de sustentabilidade urbana, levou à formulação do processo de certificação AQUA voltada para bairros e loteamentos.

A técnica de avaliação aplicada no processo de certificação é baseada no desempenho, a adesão ao processo se dá de forma voluntária. O processo baseia-se nas normas de qualidade ISO 9001, ISO 14001 e no documento Abordagem Ambiental do Urbanismo desenvolvido pela agência francesa ADEME (Agência do Meio Ambiente e de Controle da Energia). Foi adaptada a critérios brasileiros (Figura 19) pela Fundação Vanzolini, fundação sem fins lucrativos responsável pela certificação do AQUA BAIROS.



Figura 19 Critério brasileiros – adaptação HQE (Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011)

O processo de certificação AQUA BAIROS visa à integração do empreendimento com o seu entorno, com o maior controle possível dos impactos ambientais, considerando o conjunto das fases do projeto. Nesse sentido, busca por conjugar os pilares econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável, desenvolvendo um melhor ambiente econômico e social, na busca pela promoção de uma melhor qualidade de vida.

Qualquer empreendimento considerado um bairro ou loteamento pode realizar o processo, não importando o contexto territorial no qual está inserido, seu tamanho e sua destinação, por possuir características genéricas, sua aplicação se torna flexível. Ele é dirigido a todos os atores ligados ao empreendimento, tanto os do setor privado quanto os do setor público.

O referencial para o processo de certificação é o documento que descreve o processo AQUA BAIRROS. Este processo é composto de dois elementos essenciais, O SGB (Sistema de Gestão do Bairro) e a QAB (Qualidade Ambiental do Bairro).

O objetivo do SGB constitui a coluna vertebral do processo que permite a condução eficaz de um projeto, seu objetivo é direcionar e organizar as etapas do empreendimento, através do controle dos processos pertinentes à concepção do bairro, com a finalidade de aumentar a sinergia entre os *stakeholders*, visando a criação de um bairro sustentável. O SGB é composto por seis etapas-chave que balizam o desenvolvimento do projeto e uma etapa pós-operacional de acompanhamento, conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 – Etapas SGB (Sistema de Gestão do Bairro) (Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011)

SGB - Coordenação/Participação/Avaliação	
1	Lançamento
2	Análise inicial
3	Negociação e escolha dos objetivos
4	Concepção do projeto – Escolha das ações
5	Realização
6	Balanço – Capitalização
7	Acompanhamento dos desempenhos

O grande desafio do QAB é trazer o conceito de sustentabilidade para a ótica de desenvolvimento urbano, considerando todas as interações entre as duas dimensões, para elaborar um projeto sustentável, coeso e coerente como um todo.

O QAB deve servir como subsídio à equipe de elaboração do projeto em uma análise global de seu desenvolvimento, desde o início dos trabalhos até a definição do programa de ações desenvolvido para tornar o bairro sustentável.

Com o objetivo de auxiliar a concepção de um empreendimento, de forma a abordar globalmente os conceitos de um bairro sustentável, são propostas dezessete temas ligados à sustentabilidade de áreas urbanas.

Esses temas encontram-se agrupados em três grandes objetivos do desenvolvimento sustentável: assegurar a integração e a coerência com o tecido urbano e as outras características do território, preservar os recursos naturais e melhorar a qualidade ambiental e sanitária do bairro, promover a integração na vida social e fortalecer as dinâmicas econômicas. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011).

O conjunto dos dezessete temas relativos ao bairro sustentável (Quadro 8), é uma ferramenta de reflexão, que visa auxiliar o desenvolvimento do projeto. Para cada tema, deve-se levantar a relação da área do empreendimento com o entorno, bem como suas características particulares.

Quadro 7 – Temas QAB (Qualidade Ambiental do Bairro) (Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011)

INTEGRAÇÃO E COERÊNCIA DO BAIRRO	
1	Território e contexto local
2	Densidade
3	Mobilidade e acessibilidade
4	Patrimônio, paisagem e identidade
5	Adaptabilidade e potencial evolutivo
RECURSOS NATURAIS	
6	Água
7	Energia e clima
8	Materiais e equipamentos urbanos
9	Resíduos
10	Ecossistemas e biodiversidade
11	Riscos naturais e tecnológicos
12	Saúde
VIDA SOCIAL E DINÂMICA ECONÔMICA	
13	Economia do projeto
14	Funções e pluralidade
15	Ambientes e espaços públicos
16	Inserção e formação
17	Atratividade, dinâmicas econômicas e estruturas de formação locais

Este sistema é baseado em desempenho, portanto não existe pontuação. São considerados três níveis de desempenho: bom, superior e excelente. Para a certificação são necessários pelo menos quatro categorias no nível excelente, cinco no superior e máximo de oito no desempenho bom, totalizando os dezessete temas, que serão baseadas nos resultados das auditorias.

Para dar início às etapas do processo de certificação, etapa programa, etapa concepção e etapa realização, é preciso contatar a Fundação Vanzolini e seguir o referencial técnico disponibilizado pela fundação em seu endereço eletrônico.

São realizados para cada etapa de certificação auditorias presenciais, que após a avaliação técnica pode levar à certificação da etapa. Os certificados são entregues em até trinta dias pela fundação.

Na etapa de programa, tomando como base os dezessete temas abordados no QAB, são definidas as necessidades futuras do empreendimento assim como o perfil de desempenho desejado. Deve haver o comprometimento de cumprir com o perfil do empreendimento traçado inicialmente, fazendo uso do SGB, como ferramenta de gestão ao longo do ciclo de vida do projeto. Ao final da etapa, é agendada uma auditoria através do pedido do incorporador, gerando como resultado a avaliação do QAB, que é encaminhada à Fundação Vanzolini.

Na etapa seguinte, concepção do empreendimento, o perfil de desempenho do QAB, traçado anteriormente na fase de programa, é usado como base para dar início aos projetos contemplados pelo empreendimento. O SGB continua a ser utilizado no decorrer da etapa de concepção, guiando os novos projetos e corrigindo eventuais erros. A certificação desta fase depende da auditoria solicitada pelo incorporador e da avaliação do QAB pela Fundação Vanzolini, assim como o envio dos projetos finais à fundação.

Na última etapa, a de realização, é mantida a gestão por parte do SGB, que acompanha a execução em obra conforme os projetos aprovados na etapa de concepção e avalia o QAB realizando a correção de eventuais erros. Para certificar esta etapa o incorporador também deve agendar a auditoria, enviada à Fundação Vanzolini a avaliação do QAB na entrega da obra.

Ao todo contempla três etapas com uma auditoria cada, e a emissão de um certificado por etapa de desenvolvimento do projeto avaliada.

São verificadas pelo auditor a implementação do Sistema de Gestão do Bairro (SGB), o QAB e sua avaliação comparativa aos critérios de desempenho definidos no referencial técnico e por fim verifica se o nível de desempenho acordado está sendo atendido.

Segundo o Guia Aqua Bairros e Loteamentos, os critérios utilizados no processo de certificação AQUA são genéricos e podem ser aplicados às áreas conforme a Figura 20.



Figura 20 – Aplicações sistema AQUA (Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011)

4. ESTUDO DE CASO

4.1. Visão geral

A Vila dos Atletas dos Jogos Olímpico e Paraolímpicos de 2016 está localizada na Cidade do Rio de Janeiro, dentro do site do empreendimento Ilha Pura, na região da Barra da Tijuca, na Zona Oeste da cidade (Figura 21).



Figura 21 – Site Ilha Pura (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Com capacidade total de acomodação para 18 mil atletas, começou a ser construída em 2012 e tem prazo de entrega para dezembro de 2015. As instalações terão, ao todo, 31 prédios residenciais, divididos em sete condomínios (Figura 22). Além dos 3.604 apartamentos de dois, três e quatro quartos, a Vila terá também um parque público de 72 mil metros quadrados, com projeto de paisagismo assinado pelo escritório Burle Marx. (CIDADE OLÍMPICA, 2013).

Após o período dos jogos, as unidades residenciais desenvolvidas nos condomínios, farão parte do estoque de moradias da cidade, sendo integradas ao mercado imobiliário.

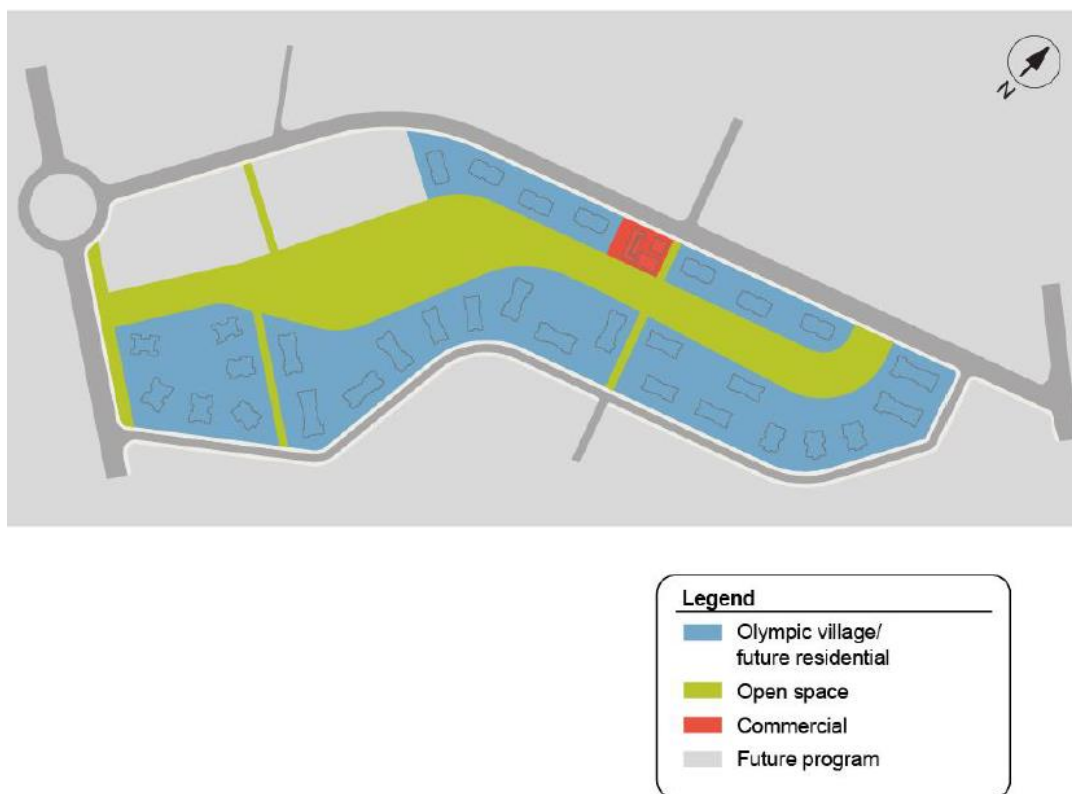


Figura 22 – Implantação Vila dos Atletas (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

4.2. Contexto

A região onde está inserida a Vila dos Atletas, possui vasta paisagem verde, localizada entre as montanhas e a Lagoa de Jacarepaguá. Há oferta de parques públicos e áreas para recreação, porém a oferta de serviços na região é pequena, o que a torna dependente da oferta de serviços localizada na principal via do bairro, a Av. das Américas. Linhas de ônibus são escassas, e os pontos podem estar localizados a grandes distâncias dos polos habitacionais.

Como não há padrão urbano estabelecido na região do empreendimento, o Ilha Pura irá influenciar diretamente o desenvolvimento da qualidade de vida do seu entorno. O desenvolvimento urbano da Barra da Tijuca é baseado em um conceito modernista voltado a atender à demanda por automóveis.

A aplicação desses conceitos modernistas levou ao desenvolvimento de condomínios fechados, pouco ligados ao seu entorno, com grandes edificações. O ambiente fomentado não é agradável aos pedestres e pouco eficiente do ponto de vista da mobilidade.

No entanto, existem regiões dentro da Barra que foram desenvolvidas baseadas em conceitos diferentes. Os quarteirões ao redor da Praça Professor José Bernardino, localizada perto da entrada da Barra da Tijuca, sentido Zona Sul – Barra, são mais convenientes à movimentação de pedestres.

A dinâmica do bairro, assim como sua estrutura, são influenciadas pela oferta de transporte à região. Por muito tempo, os carros particulares foram a principal opção de transporte disponível para os habitantes da Barra da Tijuca. As avenidas e ruas foram privilegiadas, em contrapartida o transporte público era de baixa qualidade e de baixa eficiência. Como resultado, a Barra da Tijuca se estabeleceu como um bairro que depende do transporte motorizado.

Apesar desse contexto, há investimento em transporte público na região. Três corredores de BRT (*Bus Rapid Transit*) estão sendo construídos nessa parte da cidade, o TransOeste, o TransCarioca e o TransOlímpico. O último, inclusive, possui uma estação planejada perto do terreno do Ilha Pura. Esses sistemas de transporte irão influenciar diretamente a dinâmica da região. De acordo com projeções do Plano Diretor de Transportes Urbanos do Rio de Janeiro (PDTU), o terreno do Ilha Pura está localizado dentro do maior vetor de crescimento da cidade.

4.3. Sustentabilidade do empreendimento

As informações do empreendimento Vila dos Atletas foram coletadas de relatórios elaborados por consultoria internacional, contratada com a finalidade de desenvolver as diretrizes sustentáveis do bairro. Essas diretrizes vêm balizando o desenvolvimento do projeto, na busca de viabilizar a implementação do maior número de ações que o tornem um bairro alto padrão sustentável, um ícone para a Cidade do Rio de Janeiro.

O empreendimento busca ser certificado pelos dois principais processos de certificação presentes hoje no Brasil, e apresentados nesse trabalho, LEED ND e AQUA BAIROS. Sabe-se que a certificação da segunda fase do processo AQUA BAIROS foi conquistada, porém, outras informações quanto à certificação do empreendimento ainda não se tornaram públicas.

4.3.1. Meio ambiente e sociedade – Acessibilidade

O objetivo do desenvolvimento do assunto Acessibilidade, é a criação de ruas e paisagens urbanas com o foco no uso de pedestres e melhoria do malha urbana, para tornar os espaços do bairro mais hospitaleiros e centrados nos transeuntes.

Entre os condomínios do empreendimento há um parque linear (Figura 23). O parque é propício à recreação, contando com jardins, corpos d'água, áreas de confraternização e quadras poliesportivas, assim como pistas de corrida e caminhada.

Um elemento chave das áreas verdes são as partes identificadas como áreas de transição, que são espaços ligando áreas pública e privadas (Figura 23). Dentro do terreno do Ilha Pura as principais áreas de transição serão localizadas entre as áreas verdes e os condomínios privados. Essas áreas irão demandar tratamentos específicos devido a mudanças de nível e de acesso.



Figura 23 – Área central Vila dos Atletas (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

As áreas de transição previstas para o empreendimento buscam prover conexão entre áreas públicas e privadas com escadas e calçamento inclinado para promover o acesso e superar a inclinação dessas áreas (Figura 24). Devem ser disponibilizadas conexões para ciclistas para

permitir que as bicicletas possam ser empurradas nas mudanças de nível das áreas de transição. As paredes altas devem ser evitadas, soluções como bermas e uso de paisagismo devem ser usados com a finalidade de suavizar a paisagem dessas áreas.



Figura 24 – Exemplo área de transição (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Outro ponto forte no desenvolvimento é a oferta de uma rede segura, sinalizada e contínua para pedestres e ciclistas que inclui mobiliário, opções de circuitos e acessível aos visitantes e moradores. Para tanto está sendo adotado o fornecimento de uma trilha para pedestres e ciclistas adequada às variações térmicas das estações do ano, dentro das áreas verdes com largura adequada, para permitir que ciclistas e pedestres viagem em segurança em ambas as direções.

Há provisão de iluminação ao longo das trilhas do parque, além de um paisagismo que cria paisagens que atraentes ao incorporar elementos de vegetação ao ambiente urbano, mas pensado para facilitar a segurança ao reduzir as chance de pessoas se esconderem e criarem oportunidades de assaltos.

A utilização de barreiras físicas rapidamente identificadas como pilaretes, vasos com vegetação para separação dos fluxos de pedestres e veículos motorizados, foram propostos como elementos para as áreas ao nível da rua. Além disso, as sinalizações foram pensadas a atender às necessidades especiais, através da incorporação de elementos como pisos tácteis, semáforos com sinalizador de tempo e rampas entre nos acessos.

4.3.2. Meio ambiente e sociedade – Território e Contexto Local

Os impactos da implantação do empreendimento na região, foram pensados para a serem positivos, através da avaliação do contexto local, servindo como fonte de valorização das áreas adjacentes ao bairro. Uma das ações nesse sentido é a implantação do parque linear, que é público, e portanto busca valorizar o território e aumentar o fluxo de pessoas na região, propiciando uma maior integração social.

Um importante programa de capacitação profissional é desenvolvido dentro do canteiro de obras, o programa Acreditar, desenvolvido pela Odebrecht. Esse programa formar e integrar novos profissionais da indústria da construção civil ao mercado de trabalho, e tem sido usado para impactar positivamente as comunidades mais próximas ao empreendimento.

O paisagismo é outro fator que contribui para a integração com o meio ambiente local, e a escolha da vegetação se baseia nesse pressuposto. Estudos topográficos (Figura 25) e das bacias hidrográficas contribuem para uma melhor implantação e maior eficiência do empreendimento quanto às suas qualidades sustentáveis.

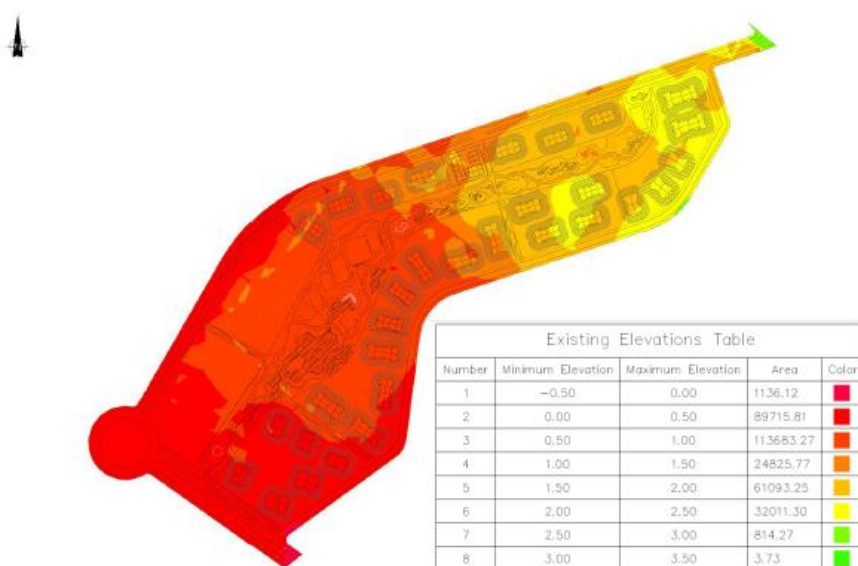


Figura 25 – Topografia Vila dos Atletas (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

4.3.3. Eficiência Energética – Inserção Urbana

Foram realizados estudos que buscaram auxiliar a equipe de arquitetura e paisagismo a desenvolver o projeto das áreas públicas e privadas de lazer para a criação de microclimas agradáveis e confortáveis ao usuário. O planejamento de áreas abertas como a proposta à percepção térmica e experiência do usuário, pode ser melhorada através da iniciativa do projeto arquitetônico e paisagístico.

A criação de microclimas urbanos agradáveis e confortáveis ao usuário está relacionada às principais variáveis climáticas que são, ventos (Figura 26), radiação solar (Figura 27), temperatura do ar e umidade relativa do ar. Os estudos realizados de microclima buscaram envolver a manipulação de elementos de arquitetura e paisagismo, capazes de controlar principalmente a velocidade dos ventos e a radiação solar com a finalidade de beneficiar o projeto.

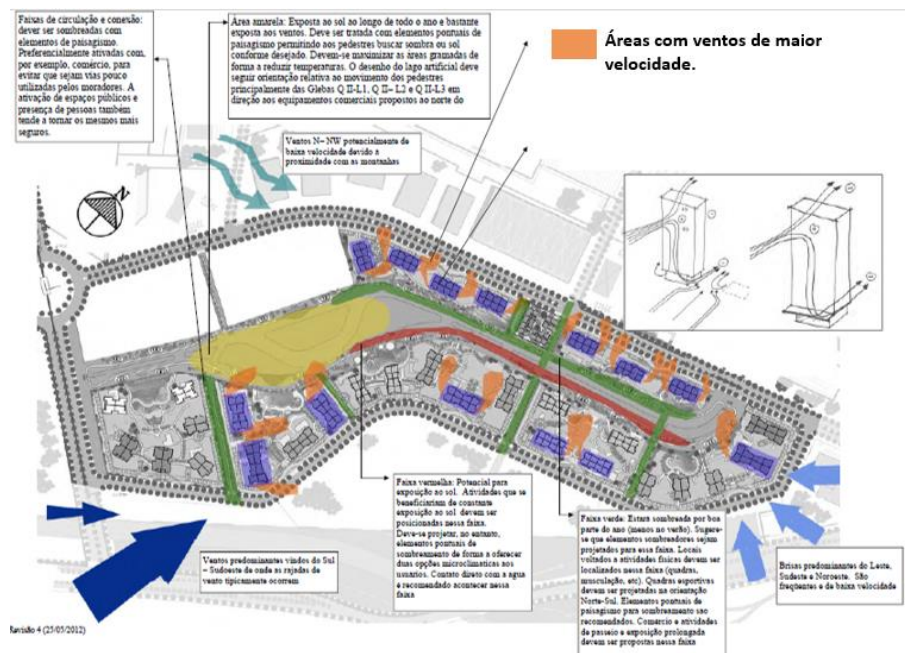


Figura 26 – Estudo de ventos (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

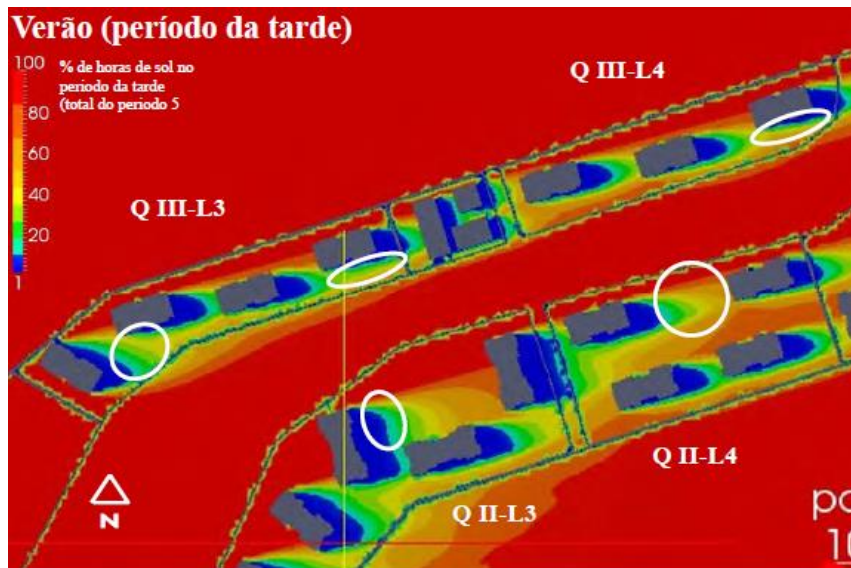


Figura 27 – Estudo de radiação solar (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Após a identificação das principais características dos microclimáticas de cada área principal no terreno, do ponto de vista de insolação e ventos, foram analisadas os melhores locais possíveis para a instalação dos equipamentos públicos e provados do condomínio. Para tratar locais de eficiência energética menor, foram propostas elementos (Figura 28) como espelhos d’água, elementos de sombreamento e paisagismo adequado às necessidades específicas para os pontos analisados.

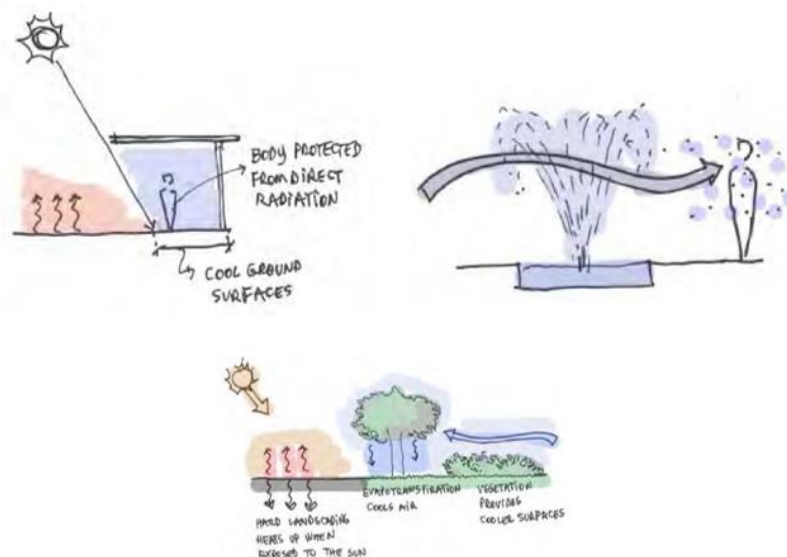


Figura 28 – Elementos microclima (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

4.3.4. Materiais e Resíduos - Conservação de Recursos Materiais

Uma das principais iniciativas quanto à sustentabilidade do empreendimento Vila dos Atletas, é a central de concreto (Figura 29) instalada em seu próprio canteiro de obras. Além de evitar de forma significativa a movimentações de caminhões no entorno, parte do agregado utilizado na fabricação do concreto é proveniente de resíduos da própria obra, através do processo de triagem, moagem e reutilização. A expectativa é que o empreendimento gere 30% menos gases efeito estufa (GEE) que à Vila Olímpica de Londres.

A movimentação de terras também foi planejada como forma de diminuir ao máximo a geração de resíduos. Ações de mais simples aplicação estão sendo utilizadas no dia-a-dia do canteiro, como a coleta seletiva dos resíduos de obra e sua correta destinação.



Figura 29 – Central de concreto Vila dos Atletas (Fonte: SCHWING-STETTER, 2013)

4.3.5. Materiais e Resíduos - Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos

Inicialmente foram pensados dois sistemas distintos para a coleta de resíduos sólidos do bairro. Um trata-se de um sistema de coleta a vácuo para o armazenamento e transporte de resíduos. O sistema é completamente automatizado, uma rede de tubulações subterrânea (Figura 30), liga os pontos de coleta públicos e privados à uma estação de armazenagem, separação e destinação, que fica localizada no próprio terreno. Essa proposta leva à redução de veículos utilizados na coleta, porém depende de um grau de conscientização dos usuários muito elevado, devido às suas restrições de uso, pois depende de uma separação prévia rigorosa.

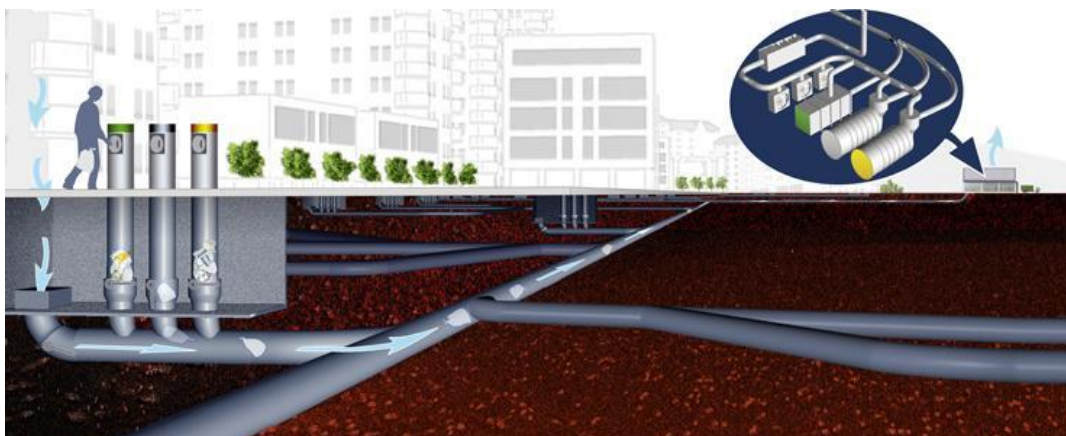


Figura 30 –Sistema de lixo a vácuo (Fonte: APRESENTAÇÃO ENVAC, 2013)

O outro sistema consiste em caçambas enterradas (Figura 31) de grande capacidade de armazenagem, que instaladas lado a lado são incorporadas à coleta seletiva. Esse sistema depende de caminhões com equipamentos específicos para realizar a coleta, porém o volume coletado por vez é muito superior e coletado de forma mais rápida que a coleta convencional. Também é preciso investir na conscientização do uso desse sistema, pois os pontos de depósito são reduzidos para que grandes volumes de lixo se concentrem em pontos específicos, o que demanda maiores caminhadas para depósito, além da triagem prévia dentro dos domicílios



Figura 31 –Sistema de lixo enterrado (Fonte: APRESENTAÇÃO SOTKON, 2013)

As grandes vantagens apresentadas pelos dois sistemas são quanto à limpeza das vias públicas, diminuição do sistema motorizado, diminuição no tempo de coleta, menor

interferência no tráfego, envolvimento da comunidade e a estética dos equipamentos públicos de coleta.

4.3.6. Eficiência no Uso de Água – Gestão de Água

Os estudos do uso de água no empreendimento Vila dos Atletas, se baseou em dados climáticos, levantamento topográfico e hidrológicos das bacias que compõem a região, além da legislação vigente, que defini algumas características como a área mínima de lote permeável e a retenção da água pelo lote. O objetivo desse trabalho foi apontar melhorias no plano de águas inicialmente traçado, reduzindo ao máximo o consumo de água do bairro, através da máxima do aproveitamento de recursos.

Um dos pontos de principal foco da análise realizada pela consultoria de sustentabilidade, foi utilizar os lagos no parque como um sistema de gestão sustentável de águas pluviais. As estratégias traçadas na busca de alcançar a maior eficiência no uso da água, foram três principais, drenagem urbana, redução do uso de água potável e o projeto o lago.

No nível de corredor (Figura 32), a consultoria recomendou a utilização de estratégias como o concreto permeável em áreas de estacionamento, ladrilhos permeáveis para áreas de ciclistas ou pedestres, e ladrilho com vegetação no parque. Nas áreas a nível do lote, foi recomendado o uso de jardins de chuva, sistemas de biorretenção e telhados verdes (Figura 33) e nas áreas dentro do parque, lagos de águas pluviais ou áreas alagadas (Figura 34).



Figura 32 – Drenagem de corredor
(Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)



Figura 33 – Drenagem nível do lote
(Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)



Figura 34 – Drenagem área do parque (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Quanto à redução do uso de água potável, as principais ações sugeridas foram, a adoção de sistemas eficientes internos às edificações, como bacias sanitárias e torneiras, sistemas de irrigação inteligentes, o aproveitamento das águas da chuva, e um dos pontos diferenciais do bairro, já adotado em projeto, que é o sistema de recuperação de águas residuais domésticas.

Ao separar as águas residuais geradas dentro dos edifícios em águas residuais domésticas e águas negras (Figura 35), as águas residuais domésticas podem ser tratadas de forma mais barata para atender aos padrões não potáveis de reuso de água dentro do bairro. Esse sistema pode reduzir consideravelmente o descarte de água consumida nas unidades habitacionais.

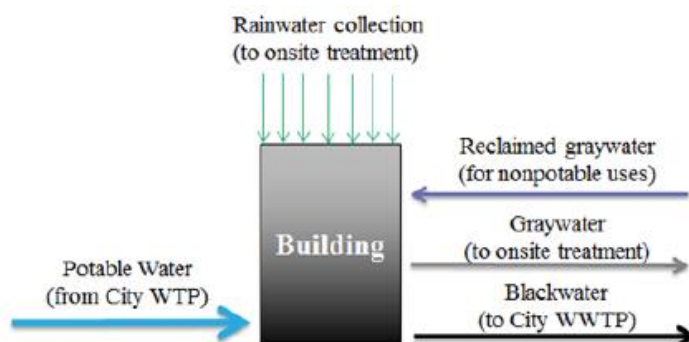


Figura 35 – Reuso de água (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Os estudos para o lago tomaram como base diversos fatores como a área da bacia hidrográfica, a cobertura impermeável e espaço aberto, clima, topografia, características do solo, águas subterrâneas e possíveis poluentes no solo.

A perda excessiva de água por evaporação dos lagos afeta diretamente a proposta de abastecimento do empreendimento, sua geometria foi pensada a evitar tais desperdícios, e outras ações específicas foram pensadas para o para o tratamento dessas águas.

4.3.7. Mobilidade – Transporte e Conectividade

O transporte e conectividade do bairro foram pensadas e em três escalas, pedestres, ciclistas e veículos motorizados.

Uma malha de mobilidade exclusiva para ciclistas e pedestres (Figura 36), foi integrada ao bairro, de forma a privilegiar soluções verdes de transporte. Buscou-incentivar o uso desses meios de locomoção, através de uma experiência prazerosa, pela integração dessas vias com o parque linear do empreendimento e entorno.

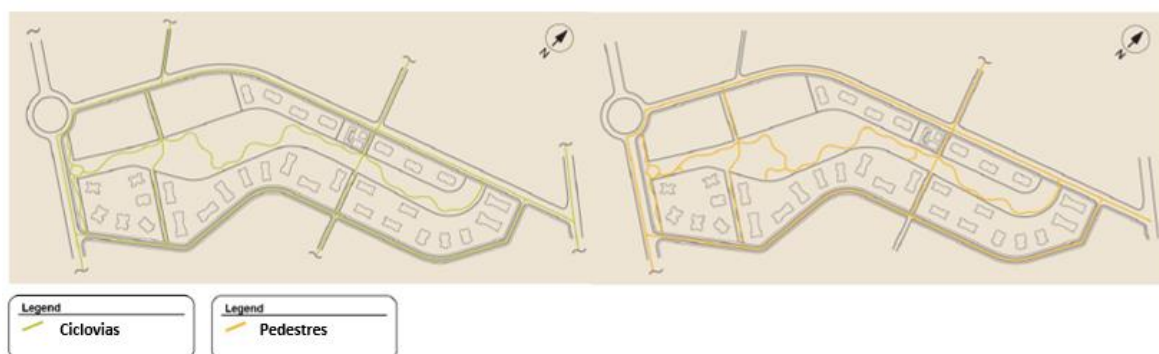


Figura 36 – Ciclovias e passeios (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

As vias para transportes motorizados foram estudadas pensando na integração e menor impacto no entorno. Uma rede serviço privado de micro-ônibus para os futuros residentes e um sistema regular público de ônibus (Figura 37), funcionarão como alimentadores do sistema BRT Trans Olímpico, que se integra aos outros dois sistemas da região da Barra da Tijuca, os sistemas BRT TransOeste e TransCarioca.

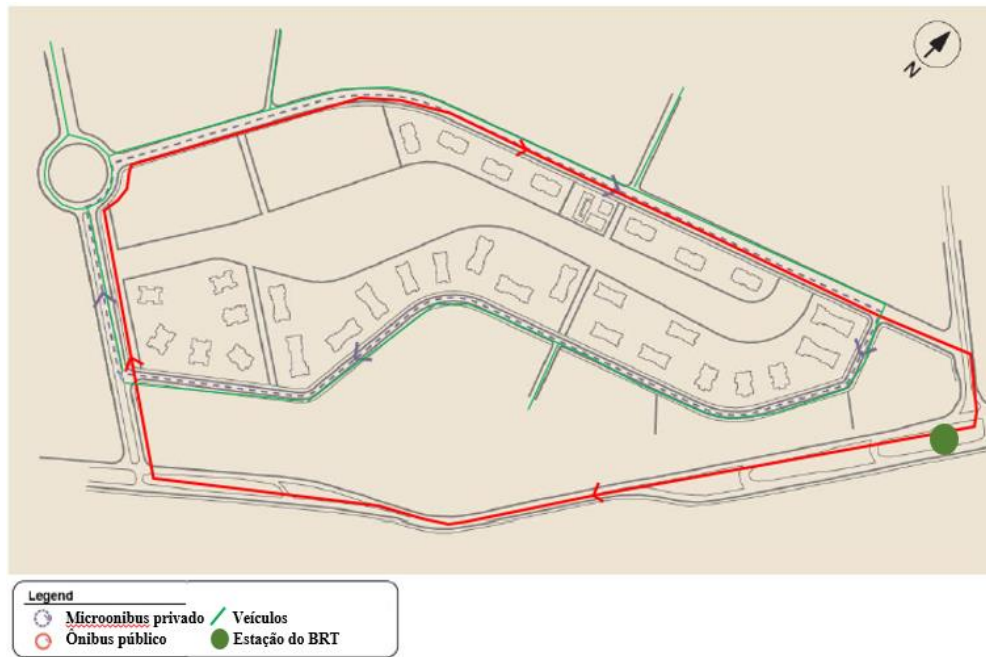


Figura 37 – Sistemas de transporte (Fonte: RELATÓRIO ILHA PURA, 2013)

Os pontos de transferência de passageiros entre sistemas foi pensado para evitar o desconforto dos passageiros, o aumento nos tempos de viagem, aumento do custo do sistemas e queda da eficiência.

Por ser exclusivo aos residentes, os pontos do sistema particular de micro-ônibus foram alocadas em frente aos portões de cada condomínio, para evitar o desconforto de longas caminhadas e reduzir o riscos quanto à segurança.

Quanto à rede pública de transporte, foram definidas três paradas para a cobertura de todo o empreendimento, com distâncias de caminhada adequadas aos condomínios e ao parque linear. Esses pontos também garantem boa integração com o BRT.

4.3.8. Conscientização Sobre Sustentabilidade

O uso de manuais de sustentabilidade na promoção da informação, assim como as sinalizações dispostas pelo empreendimento, são parte da estratégia de disseminação da informação pertinente ao ambiente sustentável. Essas ações tem sido implantadas no canteiro de obra, como forma de atingir os objetivos quanto à redução do desperdício de matérias e melhorar a eficiência da mão-de-obra.

Um dos maiores desafios do empreendimento será educar seus habitantes à realidade diferenciada do habitat desenvolvido e promover as práticas sustentáveis no dia-a-dia do bairro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a apresentação desse trabalho foi enfatizada a relevância do desenvolvimento sustentável de áreas urbanas na promoção do bem estar de seus habitantes, e destacados seus benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Os conceitos de um bairro sustentável foram apresentados e a importância do planejamento urbano foi evidenciada como forma de evitar problemas comuns à vida em comunidade nos centros urbanos.

Foi constatada a complexidade dos temas que envolvem o assunto. O desenvolvimento de bairros sustentáveis, na busca por tornar ambientes urbanos melhores à vida humana, demanda diversos estudos e análises, que devem considerar as especificidades do contexto urbano local.

Como ferramentas que auxiliam na qualificação desses ambientes, foram apresentados os dois principais processos de certificação de bairros encontrados no Brasil, o LEED ND e o AQUA BAIROS. Foram apresentadas as características dos métodos, e suas etapas de certificação. Apesar das semelhanças nos assuntos abordados, foi possível identificar diferenças relevantes entre os dois processos, como a adaptabilidade às características da legislação local, cultura e clima. Quanto a isso AQUA BAIROS apresenta vantagens por ter sido adaptado às características locais brasileiras.

Outro ponto relevante a ser destacado quanto às duas ferramentas, são as auditorias presenciais, que ao contrário das certificações AQUA, não são realizadas pelo LEED.

Foi realizado um estudo de caso na busca de evidenciar as principais propostas sustentáveis elaboradas para o empreendimento Vila dos Atletas. Pelo empreendimento escolhido, foi possível observar a viabilidade de ações sustentáveis no âmbito urbano ocorrendo no segundo maior centro urbano brasileiro.

O desenvolvimento de bairros sustentáveis é um grande passo na consolidação de ambientes urbanos de melhor qualidade de vida, que dependem da colaboração de diversos atores como, o poder público e privado, e seus próprios habitantes.

Mesmo existindo insatisfação com o espaço urbano na maioria das cidades, ainda é pequeno o alcance desse conhecimento, existindo focos isolados de mudança nesse sentido, que partem na grande maioria das vezes da iniciativa privada. Apesar disso, essas empresas têm sido importantes no processo de desenvolvimento de um pensamento urbano voltado à vida sustentável. Ao apresentar no mercado propostas diferenciadas de maior qualidade de vida,

acabam por fomentar a competitividade, levando à formação de um novo padrão de exigência pelo cliente.

Muito se fala a respeito de sustentabilidade para edifícios e suas certificações, mas pouco se fala do conceito de sustentabilidade no âmbito urbano, dos benefícios trazidos por sua aplicação e de como as ferramentas de certificação específicas encontradas no mercado podem ser usados como guia na concepção dessa áreas. Dessa forma, acredita-se que este trabalho possa dar destaque ao assunto trabalhado, considerado necessário à vida urbana de maior qualidade, além de provar através do estudo de caso apresentado, a viabilidade de suas aplicações.

O assunto deste trabalho pode ser estendidos muito além da ótica pontual de um empreendimento. O conhecimento mais aprofundado de sustentabilidade urbana, integrado aos planos diretores de desenvolvimento da malha urbana, tem o poder de impactar de forma global e positiva a vida nas cidades.

Para trabalhos futuros, sugere-se um estudo de caso que acompanhe o uso dos conceitos apresentados neste trabalho, em empreendimento de iniciativa do poder público, realizando análises dos projetos e legislação urbanística sobre a ótica sustentável de desenvolvimento urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ ARANHA, “ESTOCOLMO, RIO, JOANESBURGO, O BRASIL E AS TRÊS CONFERÊNCIAS AMBIENTAIS DAS NAÇÕES UNIDAS”, 2006;

ULISSES FRANZ BREMER, “POR NOSSAS CIDADES SUSTENTÁVEIS”, 2011;

WORLD CONSERVATION STRATEGY “LIVING RESOURCE CONSERVATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT”, p.4, 1980;

SILVIA MANFRED, ARTIGO “BAIRRO BRASILEIRO VIRA REFERÊNCIA INTERNACIONAL EM SUSTENTABILIDADE”, 2010;

GUILLERMO FOLADORI, “*SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y CONTRADICCIONES SOCIALES*”, p.106, 2002;

JP VALENTE, “CERTIFICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: COMPARATIVO ENTRE LEED E HQE”, 2009;

BAZZARELLA, BIANCA BARCELLOS, “CARACTERIZAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUA CINZA PARA USO NÃO-POTÁVEL EM EDIFICAÇÕES”, 2005.

KOFFI DJIMA AMOUZOU, “QUALIDADE DE VIDA E TRANSPORTE PÚBLICO URBANO: ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR A QUALIDADE DO SERVIÇO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO POR ÔNIBUS”, 2000;

PEDRO JACOBI, “EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE”, 2003;

MARTINS M. “CERTIFICAÇÃO PROCESSO AQUA – BAIRROS E LOTEAMENTOS”, 2012;

HARDING STEPHAN, “WHAT IS DEEP ECOLOGY?”, 2002;

ENESEP, “SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E VANTAGEM COMPETITIVA: EM BUSCA DE UMA CONVERGÊNCIA”, p.1, 2006.

RELATÓRIO_ARUP_ILHA_PURA_SUSTENTABILIDADE_REV4_FINAL_, 2012;

LEED NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

<http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>

<http://www.vanzolini.org.br/>

<http://www.faculdadedeengenharia.com/?p=528>

http://www.suapesquisa.com/religiosociais/sustentabilidade_social.htm

<http://alpalombo.blogspot.com.br/2011/11/ciclovia-em-ilha-solteira-parte-2.html>

http://www.allposters.com/-sp/Grand-Arbour-South-Bank-Parklands-Brisbane-Queensland-Australia-Posters_i3176918_.htm

<http://www.abae.pt/programa/JRA/concursos/concurso09/artigo.php?escalao=A1&id=53>

http://www.vanzolini.org.br/imagens/imprensa_569_201219133910.pdf

<http://www.construcaosustentavel.pt/index.php?/O-Livro-%7C%7C-Construcao-Sustentavel/Eficiencia-Energetica/Orientacao-das-Fachadas-Principais-e-dos-Espacos-de-Permanencia>

<http://br.noticias.yahoo.com/perdas-rede-%C3%A1gua-cedae-chegam-50-080000970.html>

http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3450/Dissertacao_Djima.PDF?sequence=1

<http://revistasustentabilidade.com.br/certificacao-processo-aqua-bairros-e-loteamentos/>

https://www.nrdc.org/cities/smartgrowth/files/citizens_guide_LEED-ND.pdf

<http://sballiance.org/wp-content/uploads/2013/02/WEB-GREEN-.pdf>

<http://sballiance.org/>

<http://www.cidadeolimpica.com.br/>

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR520346_7976.pdf

http://www.asec.com.br/v3/docs/Doc_Encontro09_AnaMelhado.pdf