HUMBERTO FLÁVIO ZANOLA

Diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos sustentáveis destinados à Habitação de Interesse Social no estado de São Paulo

São Paulo
2022

HUMBERTO FLÁVIO ZANOLA

Diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos sustentáveis destinados à Habitação de Interesse Social no estado de São Paulo

Versão Original

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos na Construção

São Paulo
2022

HUMBERTO FLÁVIO ZANOLA

Diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos sustentáveis destinados à Habitação de Interesse Social no estado de São Paulo

Versão Original

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos na Construção

Área de Concentração: Gestão de Projetos na Construção

Orientador: Profª. Drª. Ana Lúcia Rocha de Souza Melhado

São Paulo
2022

Catalogação-na-Publicação

Zanola, Humberto Flávio

Diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos sustentáveis destinados à Habitação de Interesse Social no Estado de São Paulo / H. F. Zanola -- São Paulo, 2022.
118 p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Poli-Integra.

1.Gestão de Projetos 2.Habitação de Interesse Social 3.Urbanismo Sustentável 4.Loteamentos 5.Certificações Ambientais I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Poli-Integra II.t.

DEDICATÓRIA

Dedico esta Monografia as minhas queridas Tatiana e Cecília, esposa e filha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aso profissionais da CDHU, GBC Brasil e Fundação Vanzolini e consultores que auxiliaram com informações para o desenvolvimento desse trabalho, e um agradecimento especial à minha orientadora, pela motivação e incentivo para que esse trabalho pudesse ser concluído.

RESUMO

ZANOLA, Humberto Flávio. **Diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos sustentáveis destinados à Habitação de Interesse Social no estado de São Paulo**. 2022. Monografia (Especialista em Gestão de Projetos na Construção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Nas últimas décadas, a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU) produziu milhares de unidades habitacionais, muitas das quais foram desenvolvidas na modalidade loteamento para a implantação de residências unifamiliares isoladas. Nesse período, inúmeros avanços na direção da sustentabilidade foram incorporados às unidades habitacionais, como aquecedores solares para água e painéis fotovoltaicos para produção de energia. Apesar dos avanços incorporados aos projetos dessas unidades habitacionais, ainda há bastante a ser feito para a incorporação de conceitos relacionados ao urbanismo sustentável no desenvolvimento dos projetos, desde as fases iniciais de escolha de terrenos e planejamento até a concepção de novos projetos urbanísticos e de infraestrutura urbana para os novos loteamentos. Com base em referenciais que abordam a certificação ambiental de projetos urbanos, comparados à atual forma de elaboração dos novos projetos de loteamentos voltados à Habitação de Interesse Social (HIS) no Estado de São Paulo, este trabalho pretende propor diretrizes para o desenvolvimento desses novos projetos, visando incorporar soluções mais sustentáveis por meio da definição de diretrizes para desenvolvimento desses projetos baseadas nas exigências das certificações AQUA-HQE N=bairros e Loteamentos e LDD *Cities and Communities*.

Palavras-chave: Gestão de Projetos. Habitação de Interesse Social. Urbanismo Sustentável. Loteamentos. Certificações Ambientais.

ABSTRACT

ZANOLA, Humberto Flávio. **Guidelines for the development of sustainable subdivision projects for Social Interest Housing in the state of São Paulo**. 2022. Monografia (Especialista em Gestão de Projetos na Construção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

In the last decades, the Housing and Urban Development Company of the State of São Paulo (CDHU) has produced thousands of housing units, many of which were developed in the subdivision modality for the implementation of isolated single-family homes. During this period, numerous advances in the direction of sustainability were incorporated into housing units, such as solar water heaters and photovoltaic panels for energy production. Despite the advances incorporated in the projects of these housing units, there is still a lot to be done to incorporate concepts related to sustainable urbanism in the development of projects, from the initial phases of land choice and planning to the conception of new urban and infrastructure design for the new subdivisions. Based on references that approach the environmental certification of urban projects, compared to the current form of development of new projects of subdivisions for Housing of Social Interest (HIS) in the State of São Paulo, this work intends to propose guidelines for the development of these new projects, aiming to incorporate more sustainable solutions through the definition of guidelines for the development of these projects based on the requirements of the AQUA-HQE *Bairros e Loteamentos* and LEED Cities and Communities certifications.

Keywords: Project management, Social Interest Housing, Sustainable urbanism. Subdivisions. Environmental certifications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma para o desenvolvimento do trabalho 14
Figura 2 – Dez temáticas ambientais a serem abordadas quando da análise e concepção de bairros sustentáveis 23
Figura 2 – Fluxo do processo de Certificação AQUA-HQE 34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo do agrupamento dos Requisitos LEED e AQUA, com base nos 10 temas relacionados a diretrizes de bairros sustentáveis 37

Quadro 2 – Resultados da avaliação dos Requisitos AQUA.....85

Quadro 3 – Resumo do resultado AQUA.....89

Quadro 4 – Diretrizes para elaboração de projetos de loteamentos sustentáveis destinados a HIS.....95

Quadro 5 – Resumo das etapas de projeto e temas conforme as diretrizes 111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Emissão anual de GEE *per capita* em toneladas de CO^2 equivalente e pontuação LEED 555
Tabela 2 Crescimento populacional na RMSP e capacidade máxima de geração de água para abastecimento.....58
Tabela 3– Resumo e avaliação dos resultados da análise dos Requisitos LEED.....68
Tabela 4– Percentuais de atendimento do referencial técnico LEED.....69
Tabela 5 – Percentuais de atendimento do Referencial Técnico AQUA 90
Tabela 6 – Comparação entre os resultados obtidos na análise das duas certificações 9191

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQUA	Alta Qualidade Ambiental
CCC	Centro Compacto e Completo
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
Cetesb	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
EPA	*U. S. Environmental Protection Agency*
GBC	*Green Building Council*
GEE	Gases de Efeito Estufa
GRAPROHAB	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais
HIS	Habitação de Interesse Social
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
LEED	*Leadership in Energy and Environmental Design*
ONU	Organização das Nações Unidas
PGRCC	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil
QAB	Qualidade Ambiental do Bairro
REC	Certificado de Energia Verde
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SGB	Sistema de Gestão do Bairro ou Loteamento
SGBOp	Sistema de Gestão do Bairro ou Loteamento em Operação
SH	Secretaria de Habitação do Estado de São Paulo
SIMA	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

1.1. JUSTIFICATIVA 10

1.2. OBJETIVOS 11

1.2.1. Objetivo principal 11

1.2.2. Objetivos parciais 12

1.3. METODOLOGIA 12

1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO 15

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 16

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES LEGAIS SOBRE LOTEAMENTOS 16

2.2 URBANISMO SUSTENTÁVEL E LOTEAMENTOS 20

3. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS APLICÁVEIS A LOTEAMENTOS NO BRASIL 25

3.1 LEED *CITIES AND COMMUNITIES* 25

3.2 AQUA BAIRROS E LOTEAMENTOS 30

4. ANÁLISE COMPARATIVA 36

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE REFERENCIAIS 36

4.1.1 LEED *Cities and Communities* – Análise dos requisitos 44

4.1.1.1 Patrimônio: valorizar, renovar e preservar o patrimônio 44

4.1.1.2 Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais 45

4.1.1.3 Mobilidade Urbana 48

4.1.1.4 Gestão de Energia: redução do consumo e produção de CO^2 52

4.1.1.5 Gestão da Água 56

4.1.1.6 Gestão de Resíduos 59

4.1.1.7 Materiais Sustentáveis 61

4.1.1.8 Qualidade de Vida 62

4.1.1.9 Coesão social e diversidade econômica 65

4.1.1.10 Edifícios sustentáveis 65

4.1.1.11 Outros Temas 67

4.1.1.12 Resumo da análise do LEED 68

4.1.2 AQUA 70

4.1.2.1 Patrimônio: valorizar, renovar e preservar o patrimônio 71

4.1.2.2 Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais 72
4.1.2.3 Mobilidade Urbana 72
4.1.2.4 Gestão de Energia: reduzir o consumo e a produção de CO^2 74
4.1.2.5 Gestão da Água 75
4.1.2.6 Gestão de Resíduos 77
4.1.2.7 Materiais Sustentáveis 78
4.1.2.8 Qualidade de Vida 79
4.1.2.9 Coesão Social e Diversidade Econômica 81
4.1.2.10 Edifícios Sustentáveis 83
4.1.2.11 Resumo da análise do AQUA 84
4.2 LEED VS. AQUA 90
4.3 PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA HIS 95
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 112

REFERÊNCIAS 114
APÊNDICE A 117
APÊNDICE B 118

1. INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA

Sob atuação direta da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), com seus programas habitacionais em parcerias com municípios, o poder público no estado de São Paulo foi responsável pela produção de 109.330 unidades habitacionais[1] no período compreendido entre os anos de 2010 e 2020. Em uma simples projeção que considera quatro habitantes por unidade, chega-se a uma população atendida de 437.320 habitantes, o que equivale ao número de pessoas residentes no município de Santos, que ocupa a 13ª posição[2] nesse *ranking*.

Dentre as unidades produzidas, muitas fazem parte de conjuntos habitacionais constituídos por residências unifamiliares em áreas de expansão urbana dos municípios, a partir de projetos do parcelamento do solo, em geral, na modalidade loteamento. Esse tipo de projeto demanda a criação de infraestrutura urbana, constituída por ruas pavimentadas e dotadas de drenagem urbana, redes públicas de abastecimento de água e coleta de esgoto, rede de distribuição de energia elétrica e iluminação pública.

O modelo de ocupação de lotes com residências unifamiliares resulta em baixa densidade populacional e depende da oferta, por parte dos municípios, de áreas não urbanizadas com baixo valor venal para serem viabilizadas como projetos destinados à habitação de interesse social (HIS) para a população de baixa renda. O custo da unidade habitacional, que no final será pago pela família que ocupará a casa, é composto pelo valor do lote, pela edificação implantada no local e por uma parcela da infraestrutura dividida pelo número de unidades do empreendimento.

A mesma lógica de rateio se aplica aos custos dos impactos ambientais e sociais desses empreendimentos. A premissa de buscar áreas com baixo valor venal, cada vez mais distantes dos centros urbanizados, resulta em impactos ambientais locais, como a redução de cobertura vegetal, de áreas permeáveis e consequente aumento de contribuições de drenagem em corpos d'água, criação de ilhas de calor e outros efeitos difusos, como o aumento da poluição do ar decorrente

[1] Dados disponibilizados no Relatório Anual de Sustentabilidade 2020, da CDHU.

[2] Dados disponíveis em: https://escolaeducacao.com.br/maiores-cidades-de-sp/.

do uso de transporte individual em áreas, nas quais o transporte público é inviável em razão da baixa densidade, ou mesmo pelos maiores percursos dos transportes coletivos na modalidade rodoviária, única disponível na maioria dos casos, já que somente a Região Metropolitana de São Paulo é servida por trens urbanos de transporte de passageiros, por meio do Metrô e da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM).

Tendo em vista o modelo de urbanização e algumas de suas consequências mencionadas acima, surgiu o questionamento do que seria necessário para incorporar aos empreendimentos e seus respectivos projetos práticas sustentáveis, e como isso alteraria as diretrizes para escolha das áreas a serem urbanizadas e os parâmetros para planejamento e desenvolvimento de novos projetos.

Diante dessa questão, surgiu a ideia de desenvolver, a partir da comparação dos requisitos apresentados nos referenciais técnicos de certificações ambientais difundidas no Brasil aplicáveis a loteamentos, novas diretrizes para embasar os escopos de contratação de projetos que incorporem critérios de sustentabilidade no desenvolvimento de projetos de loteamentos destinados à habitação de interesse social, coordenados pelo poder público do estado de São Paulo por meio da CDHU.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo principal

O objetivo principal deste trabalho é propor diretrizes para o desenvolvimento de projetos de loteamentos destinados à habitação de interesse social, coordenados pelo poder público paulista por meio da CDHU, para que estes incorporem conceitos de urbanismo sustentável em sua concepção e melhorem o desempenho ambiental dos empreendimentos e para que, em alguns casos, seja possível certificar os projetos.

A metodologia adotada está pautada na análise dos referenciais de certificações ambientais já difundidas no país e na comparação entre os requisitos por elas propostos, na legislação aplicável para o desenvolvimento de projetos de loteamentos e nos manuais de projetos da CDHU.

1.2.2. Objetivos parciais

Para alcançar o objetivo principal, este estudo abordará:

a) conceitos de urbanismo sustentável;

b) certificações ambientais destinadas a projeto urbanísticos já difundidas no Brasil;

c) o desenvolvimento de projetos de loteamentos.

1.3. METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, o tipo de pesquisa envolve a análise comparativa entre referenciais para certificação ambiental de projetos de novos bairros, a legislação aplicável aos projetos de loteamentos e os manuais de projeto para o desenvolvimento de loteamentos destinados à habitação de interesse social no estado de São Paulo.

A primeira etapa do trabalho consiste na revisão bibliográfica de temas relacionados aos conceitos de urbanismo sustentável, aos projetos de loteamentos e às certificações ambientais aplicáveis a projetos urbanos já difundidas no Brasil.

Posteriormente, tem início o desenvolvimento da análise comparativa entre os referenciais técnicos das certificações ambientais voltadas a loteamentos disseminadas no país e as exigências legais incidentes sobre os projetos de loteamentos no estado de São Paulo, excluindo-se desta análise as leis municipais sobre o tema.

Os referenciais técnicos das certificações ambientais destinadas a bairros e loteamentos são organizados de forma diferente, o que inviabiliza a simples comparação entre eles. Para que essa confrontação seja possível, objetiva-se estabelecer uma estrutura que permita agrupar temas e requisitos similares entre os referenciais das certificações comparadas. Tal estrutura tem como base os 10 temas ambientais para bairros sustentáveis estabelecidos no livro “Projetar e Construir Bairros Sustentáveis”, escrito por Melhado (2013). São eles:

1) Patrimônio: valorizar, renovar e preservar o patrimônio;

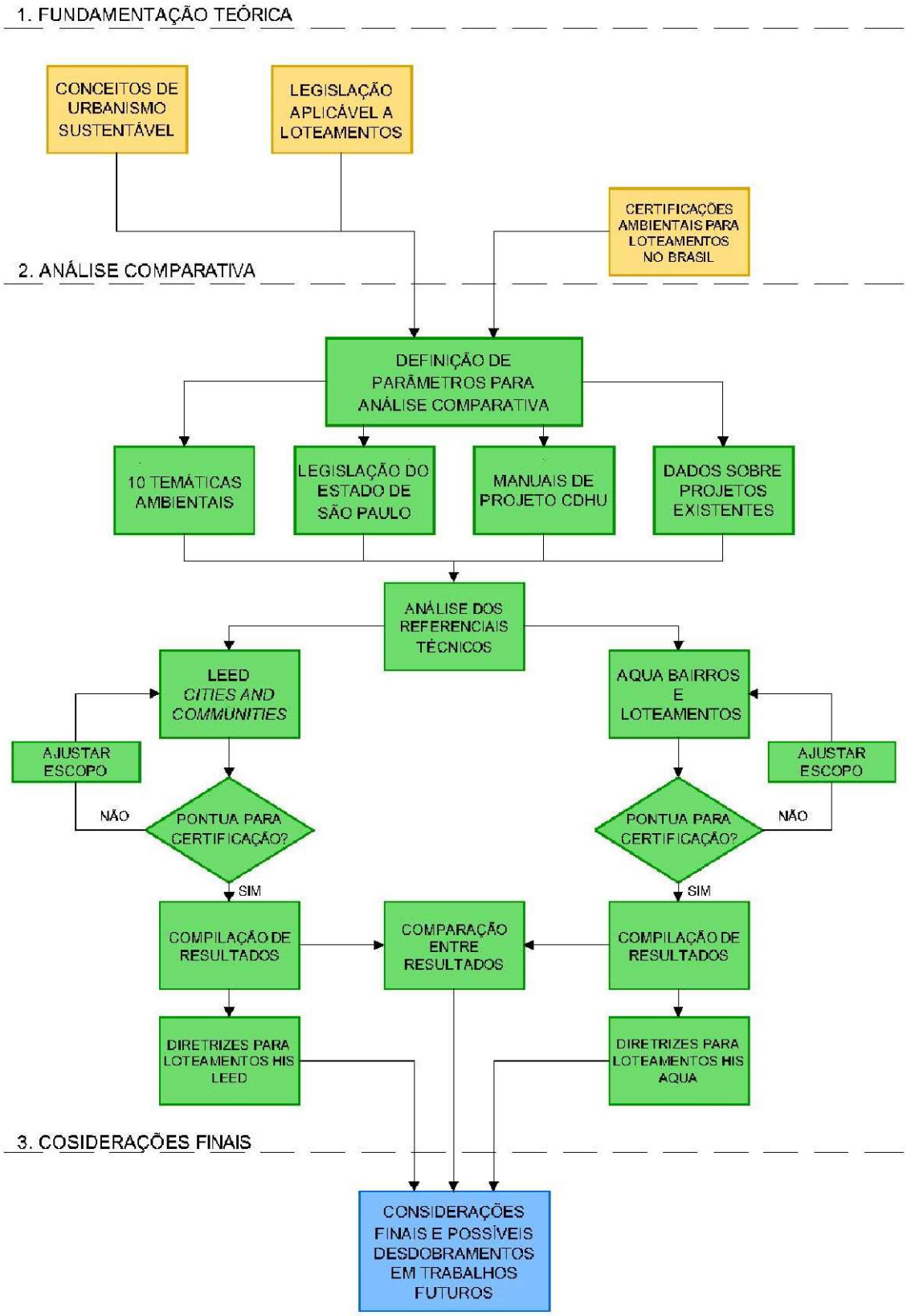
2) Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais;
3) Mobilidade urbana;
4) Gestão de energia: reduzir o consumo e a produção de CO^2;
5) Gestão da água;
6) Gestão de resíduos;
7) Materiais sustentáveis;
8) Qualidade de vida;
9) Coesão social e diversidade econômica;
10) Edifícios sustentáveis.

Conforme menção anterior, uma comparação entre os requisitos apresentados pelas certificações ambientais e as exigências legais aplicadas aos projetos de loteamentos será traçada, com a finalidade de verificar possíveis compatibilidades entre eles, de forma a identificar se alguns dos requisitos das certificações já podem estar incorporados aos projetos, em razão da legislação aplicável.

Por fim, serão separados por grupos temáticos os requisitos que demandem a incorporação de estudos adicionais àqueles já existentes e os requisitos que agreguem custos adicionais em obra. Essa separação visa identificar quais práticas poderiam ser incorporadas em fases de seleção de novas áreas, de planejamento, de desenvolvimento de novos projetos e de execução de obras.

A Figura 1 apresenta o fluxograma proposto para o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 1: Fluxograma para o desenvolvimento do trabalho



1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Esta monografia está estruturada em cinco capítulos: Introdução, Fundamentação Teórica, Certificações Ambientais, Análise Comparativa e Considerações Finais.

Dessa forma, o Capítulo 1 traz informações sobre a revisão bibliográfica de conceitos de projeto de loteamento e conceitos de urbanismo sustentável.

O segundo capítulo, por sua vez, apresenta um panorama sobre as certificações ambientais aplicáveis a projetos de loteamentos já difundidas no Brasil e aborda, de forma resumida, os referenciais técnicos e critérios para a certificação de novos projetos.

Na sequência, terceiro capítulo discorre sobre o agrupamento dos requisitos dos referenciais técnicos, legislação e escopo do desenvolvimento dos projetos em temas comuns; a verificação do atendimento, ou não, aos requisitos de certificação pelo atual escopo de projetos; e a análise crítica relacionada ao atendimento, ou não, dos requisitos.

A proposição de diretrizes para desenvolvimento de novos projetos de loteamentos destinados à HIS, com vistas à melhoria do desempenho ambiental dos projetos dos projetos, é tratada no quarto capítulo.

O quinto e último capítulo retrata as considerações finais sobre a análise comparativa, a importância desse resultado para a definição do escopo do projeto, tendo em vista o desenvolvimento desses loteamentos, e sugere possíveis desdobramentos para futuros trabalhos de pesquisa.

Ao final, encontram-se as referências bibliográficas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho e os apêndices citados no decorrer desta monografia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES LEGAIS SOBRE LOTEAMENTOS

O parcelamento do solo urbano no Brasil é regido pela Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), que estabelece, em seu art. 2º, duas modalidades de parcelamento do solo urbano – desmembramento e loteamento:

> [...]
>
> § 1º Considera-se loteamento a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes.
>
> § 2º Considera-se desmembramento a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes. (BRASIL, 1979)

Ainda em seu art. 2°, a lei conceitua os termos “lote” e “infraestrutura urbana básica”, trazendo um recorte específico para loteamentos destinados à HIS:

> [...]
>
> § 4º Considera-se lote o terreno servido de infra-estrutura (sic) básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
>
> § 5º A infra-estrutura (sic) básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. (Redação dada pela Lei nº 11.445, de 2007).
>
> § 6º A infra-estrutura (sic) básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de: (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
>
> I - vias de circulação; (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
>
> II - escoamento das águas pluviais; (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
>
> III - rede para o abastecimento de água potável; e (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)
>
> IV - soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar. (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999). (BRASIL, 1979)

O loteamento é, portanto, a forma de parcelamento do solo para subdivisão de glebas em lotes urbanos vinculada à criação de novos espaços públicos e à construção e infraestrutura urbana básica. Em 2017, com a edição da Lei 13.465 (BRASIL, 2017), foi incorporado à Lei nº 6.766 (BRASIL, 1979) o conceito de

“Condomínio de Lotes”, visando à regulamentação da modalidade de loteamentos de acesso controlado.

A lei também estabelece os requisitos urbanísticos mínimos para os loteamentos que, de forma resumida, são:

a) destinar áreas para sistemas públicos de circulação, equipamentos públicos e comunitários, e espaços livres de uso público em quantidade proporcional à densidade de ocupação prevista, de acordo com legislação municipal (Plano Diretor ou outra lei municipal);

b) dimensões mínimas dos lotes (área e largura de frente para a via pública);

c) restrições à ocupação em faixas de terreno (*non aedificandi*) ao longo de faixas de domínio de rodovias, ferrovias e cursos d’água, e sob linhas de transmissão de energia elétrica;

d) obrigatoriedade de articulação com o sistema viário existente.

Cabe ressaltar que a Lei Federal nº 6.766 (BRASIL, 1979) vem recebendo alterações desde o final da década de 1990[3], as quais repassam aos municípios a responsabilidade por definir os percentuais mínimos de áreas públicas exigidas para os projetos de loteamento. No estado de São Paulo, os percentuais mínimos de área dos projetos destinados a áreas verdes e sistemas de lazer segue a legislação estadual (Resolução SMA nº 72, de 20 de julho de 2017), que define um percentual mínimo de áreas permeáveis, computando-se áreas verdes e sistemas de lazer, e leva em consideração para essa definição a existência de vegetação nativa nas áreas, restringindo sua supressão. Ademais, a Resolução SMA nº 72 (SÃO PAULO, 2017) estabelece uma redução na exigência de áreas permeáveis para os loteamentos destinados à HIS em terrenos desprovidos de vegetação nativa.

A Lei Federal nº 6.766 (BRASIL, 1979) também define informações mínimas que devem integrar os projetos de loteamentos para sua aprovação e os papéis dos empreendedores e do poder público para a aprovação de novos projetos, registro do parcelamento do solo nos cartórios de registro de imóveis e comercialização dos lotes, e para a implantação das obras de infraestrutura e disposições penais para os casos de descumprimento da lei.

[3] Na redação original da Lei nº 6.766 (BRASIL, 1979), o § 1° do art. 4° determina que a somatória das áreas públicas não deve ser inferior a 35% da área da gleba a ser loteada.

É importante ressaltar que a responsabilidade pela execução das obras de infraestrutura urbana dos loteamentos é dos empreendedores que doam as obras de infraestrutura já finalizadas aos municípios (sistema viário e dispositivos de drenagem) e concessionárias de serviços públicos (abastecimento de água, coleta de esgotos, iluminação pública e redes de distribuição de energia elétrica).

Para sua implantação, os loteamentos necessitam de licenciamento ambiental, conforme disposições da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (BRASIL, 1997), e cabe aos estados o papel de analisar e emitir as licenças[4] que aprovam os projetos no âmbito ambiental, autorizam o início de obras e a ocupação posteriormente à sua conclusão.

No estado de São Paulo, o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB) foi criado pelo Decreto nº 33.499 (SÃO PAULO, 1991) e alterado pelo Decreto nº 52.053 (SÃO PAULO, 2007), que reúne todas as secretarias e autarquias estaduais responsáveis pela análise e aprovação de projetos de loteamentos residenciais. Atualmente, o GRAPROHAB é composto por representantes das seguintes entidades da administração pública estadual[5]:

- Secretaria da Habitação (SH);
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb);
- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp);
- Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

No território paulista, grande parte da produção de unidades habitacionais destinadas à HIS é feita pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), empresa constituída de sociedade por ações, cujo acionista majoritário é o Governo do Estado[6].

[4] A Resolução CONAMA nº 237/1997 estabelece situações especiais nas quais o licenciamento ambiental será de responsabilidade do governo federal, como no caso de obras em que sua extensão ocupe o território de mais de um estado.

[5] Texto conforme alteração mais recente: Decreto n° 66.960, de 08 de julho de 2022 (SÃO PAULO, 2022).

[6] Texto disponível no site da CDHU: https://www.cdhu.sp.gov.br/web/guest/institucional/organizacao-empresarial. Acesso em: 17 jul. 2022.

De acordo com informações do *site* da empresa[7]:

> A CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – empresa do Governo Estadual, vinculada à Secretaria da Habitação, é o maior agente promotor de moradia popular no Brasil. Tem por finalidade executar programas habitacionais em todo o território do Estado, voltados para o atendimento exclusivo da população de baixa renda – atende famílias com renda na faixa de 1 a 10 salários mínimos.
>
> Além de produzir moradias, a CDHU também intervém no desenvolvimento urbano das cidades, de acordo com as diretrizes da Secretaria da Habitação. (CDHU, 2022)

A CDHU atua, em parceria com as prefeituras, no desenvolvimento de projetos de loteamentos e na contratação de obras de infraestrutura e das unidades residenciais para implantação dos loteamentos destinados à HIS no estado de São Paulo. De acordo com dados do Relatório de Sustentabilidade de 2021 (CDHU, 2022), a empresa implantou, no ano de 2021, 4.989 unidades habitacionais e entregou 2.203 lotes urbanizados.

Além disso, a estatal cuida de organizar e disciplinar os trabalhos para seleção de novos terrenos pelos seus manuais técnicos, a saber: Manual para Análise de Viabilidade de Terrenos (2018), Manual de Projetos (2008) e Manual de Paisagismo (2008). De forma resumida, as etapas de trabalho presentes desde a seleção de novos terrenos e o desenvolvimento de projetos para o licenciamento ambiental, projeto para execução de obras, orçamento e contratação, são:

a) Seleção de terrenos / Estudo de viabilidade;
b) Levantamento planialtimétrico;
c) Planejamento: estudo preliminar;
d) Projeto de urbanismo;
e) Parecer geotécnico;
f) Projeto de terraplenagem;
g) Projeto de drenagem do sistema viário;
h) Projeto de rede de abastecimento de água;
i) Projeto de rede de coleta de esgotos;

[7] Texto disponível no site da CDHU: https://www.cdhu.sp.gov.br/web/guest/institucional/quem-somos. Acesso em: 17 jul. 2022.

j) Laudo técnico de recursos naturais;

k) Planta urbanística ambiental;

l) Projeto de paisagismo;

m) Projeto de rede de distribuição de energia e iluminação pública;

n) Projeto de pavimentação do sistema viário;

o) Projeto de unidades habitacionais (edificações);

p) Orçamento de obra;

q) Contratação de obra.

Essas etapas serão consideradas marcos para a definição de diretrizes, tendo em vista o desenvolvimento de projetos que busquem soluções sustentáveis, e que possibilitem a certificação ambiental em alguns casos.

2.2 URBANISMO SUSTENTÁVEL E LOTEAMENTOS

O objetivo deste capítulo é fornecer uma visão sobre conceitos relacionados ao urbanismo sustentável e como tema se relaciona com o desenvolvimento de projetos de loteamentos.

Farr (2013) define urbanismo sustentável como:

> Reduzindo aos seus princípios mais básicos, o urbanismo sustentável é aquele com um bom sistema de transporte público, e com a possibilidade de deslocamento a pé integrado com edificações e infraestrutura de alto desempenho.

Farr (2013), também estabelece atributos para bairros sustentáveis, que de forma resumida são:

1) **C*ompacidade**:* maior densidade populacional é necessária para um melhor desempenho ambiental de um bairro. Uma maior população auxilia a reduzir os impactos ambientais per capita, ao mesmo tempo que viabiliza a otimização dos meios de transporte e demais serviços públicos, e permite que pequenos comércios serviços de bairro surjam e prosperem, o que permitirá que os moradores possam ter grande parte das suas necessidades diárias

atendidas à distância de uma caminhada a pé ou de bicicleta. Mais serviços e comércios de bairro também implicam no desenvolvimento econômico e eração de empregos locais

2) ***Completude*:** diversidade de usos do solo, de densidade e tipos de moradia. Bairros devem oferecer máximo possível para que seus moradores consigam atender suas necessidades diárias.
3) ***Conectividade*:** um bairro deve ter espaços que permitam e estimulem que as pessoas caminhem a pé, andem de bicicleta e permitam o deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida. Ao mesmo tempo, deve fornecer integração por transporte público com os bairros vizinhos e outros destinos regionais.
4) ***Corredores de sustentabilidade*:** corredores de transporte público existentes ou projetados são essenciais para bairros sustentáveis. A integração de usos do solo e disponibilidade de modais de transporte público permitirão que os moradores possam se deslocar diariamente sem a necessidade de automóveis particulares.
5) ***Biofilia*:** buscar conexão entre habitantes de um bairro e serviços prestados pela natureza, mesmo em áreas densamente povoadas. Por exemplo: uma rua sombreada por árvores pode estimular os moradores a caminharem ao mesmo tempo que que podem reduzir o calor ou melhorar o desconforto auditivo.
6) ***Infraestrutura de alto desempenho e projeto integrado****: promover o desenvolvimento urbano inteligente, de modo em que os recursos, financeiros e materiais, sejam otimizados*. “Um modelo de infraestrutura compacto conserva os materiais físicos necessários para sua construção, além dos recursos físicos necessários para financiá-la e mantê-la”.
7) ***Edificações de alto desempenho*:** o urbanismo sustentável deve promover e estimular a adoção de normas voluntárias para melhora no desempenho das edificações, como, por exemplo, as certificações edifícios.

A aplicação dos princípios listados acima visa proporcionar um estilo de vida mais ativo e saudável aos moradores de uma cidade, na medida em que caminhar pode reduzir o excesso e peso e problemas de saúde relacionados, e melhoria na qualidade do ar na medida em que se estimula que as pessoas não usem o

automóvel para se deslocar no dia a dia. Bairros e loteamentos com mais densidade populacional e diversidade de usos também podem proporcionar mais oportunidades de desenvolvimento econômico, por estimular a criação e sobrevivência de comércio e serviços no próprio bairro.

Outro aspecto importante de espaços urbanos desenvolvidos para pedestres é o fato de que esses espaços proporcionam maior sensação de segurança, seja ela em relação ao tráfego ou pela segurança contra a criminalidade.

Para se produzir espaços urbanos mais sustentáveis é necessário, no entanto, mudanças no processo de projeto desses espaços. A abordagem linear[8] no desenvolvimento de projetos - uma disciplina após a outra e compatibilização dos projetos na etapa final - não seria eficaz para se alcançar os objetivos de sustentabilidade relacionados aos projetos.

De acordo com Melhado (2013):

> Os bairros sustentáveis devem ser pensados e definidos dentro de um projeto urbanístico contextualizado. Não é somente o desempenho energético de vários edifícios localizados no meio urbano que tornará a cidade sustentável. Por isso, as soluções de projeto, os processos construtivos e, sobretudo, sua gestão devem evoluir. (...)
>
> O desenvolvimento de um projeto sustentável deve ser circular, onde todos contribuem desde o início. O projeto deve ser desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, que trabalha em conjunto, a partir da fase inicial do projeto, denominada Programa, até a entrega do empreendimento ao usuário final, sempre sob liderança de um coordenador de projetos, principalmente por se tratar de um tema tão transversal como o Desenvolvimento Sustentável.

O destaque para a palavra *Programa* foi mantido no texto pois este seria bastante modificado ao se incorporar a sustentabilidade a loteamentos destinados à HIS. Atualmente esses empreendimentos são desenvolvidos para receber o maior número de casas possível e entregar espaços destinados a serviços públicos- áreas verdes, áreas de lazer e espaços destinados a equipamentos públicos, como creches, postos de saúde, ou escolas – nas proporções exigidas pela legislação vigente. Transformar esses empreendimentos em bairros sustentáveis demandará a discussão e estudo dos potenciais de cada lugar para fornecer aos futuros moradores os serviços necessários para suprir suas necessidades diárias, e que

[8] Abordagem linear de projetos, decorrente do modo sequencial de trabalho, em que o projeto arquitetônico ou urbanístico é desenvolvido e entregue para os demais projetistas desenvolverem seus trabalhos (MELHADO 2013).

esses serviços auxiliem na redução de impactos ambientais, e permitam o desenvolvimento social e econômico do bairro.

Melhado (2013) também propõe diretrizes e indicadores para o desenvolvimento de projetos de bairros sustentáveis, as quais foram agrupadas em 10 temas, reproduzidos a seguir:

1. Patrimônio: Valorizar, renovar e preservar o patrimônio;
2. Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais;
3. Mobilidade Urbana;
4. Gestão da Energia: reduzir o consumo e a produção de CO2
5. Gestão da Água;
6. Gestão dos Resíduos;
7. Especificação de Materiais Sustentáveis: impacto ambiental e ciclo de vida;
8. Qualidade de vida
9. Coesão Social de diversidade econômica;
10. Edifícios sustentáveis.

A Figura 2 ilustra as dez temáticas para a análise e desenvolvimento de projetos de bairros sustentáveis..

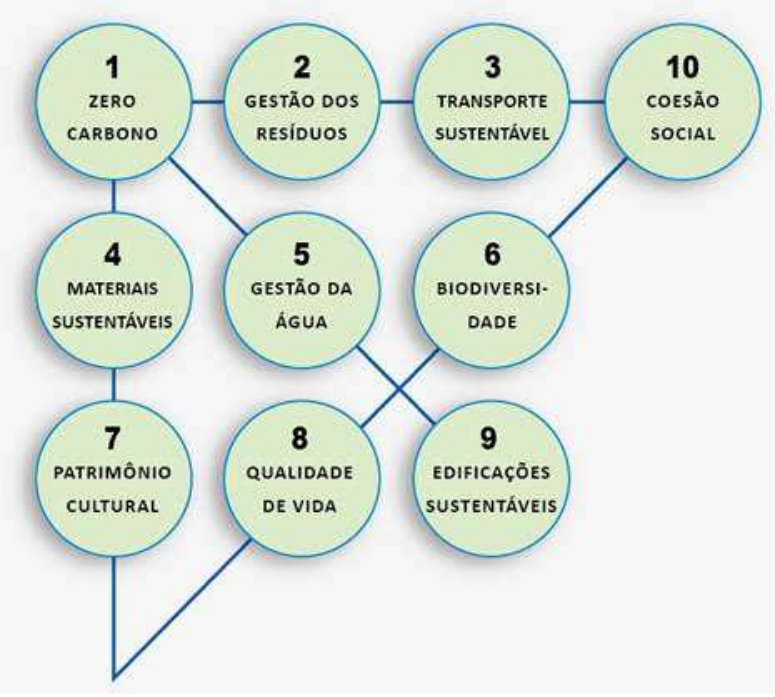


Figura 2: Dez temáticas ambientais a serem abordadas quando da análise e concepção de bairros sustentáveis. Fonte: Melhado, (2013)

Deste modo, faz-se necessária a formulação de diretrizes para a definição dos programas dos empreendimentos desde a fase de escolha de terrenos, desenvolvimento dos projetos, execução de obras e operação, após a entrega das residências. Buscar certificação para os empreendimentos, auxiliará na metodologia para se desenvolver os projetos e alcançar os objetivos de sustentabilidade previstos e, também auxiliará na definição de uma linha de base com referências dos desempenhos pretendidos, mesmo que os projetos não possam alcançar a certificação.

Cabe ainda ressaltar que ao se incorporar alguns dos princípios de sustentabilidade, os empreendimentos passarão a ter programas mais complexos, pois será necessário incorporar aos empreendimentos usos do solo variados e habitações que atendam a diferentes públicos dentro das faixas de renda destinadas à HIS.

3. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS APLICÁVEIS A LOTEAMENTOS NO BRASIL

3.1 LEED *CITIES AND COMMUNITIES*

O LEED, sigla para *Leadership in Energy and Environmental Design*, é uma ferramenta de certificação que busca promover e acelerar a adoção de práticas de construção sustentáveis. O processo de Certificação LEED é aplicado pela organização não governamental *Green Building Council* (GBC) e, no Brasil, pela GBC Brasil, criada em 2007.

A primeira Certificação LEED foi aplicada em 1998 para edifícios sustentáveis e, desde então, se difundiu pelo mundo; atualmente, 70 países são membros do *Green Building Council*[9].

No *site* do GBC Brasil estão indicados alguns possíveis benefícios econômicos, sociais e ambientais[10] que podem ser obtidos a partir do processo de Certificação LEED para uma construção. Dentre eles, destacam-se:

Benefícios econômicos

- diminuição dos custos operacionais;
- valorização do imóvel para revenda ou arrendamento;
- aumento na velocidade de ocupação.

Benefícios ambientais

- uso racional e redução da extração dos recursos naturais;
- redução do consumo de água e energia;
- implantação consciente e ordenada;
- mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

[9] Disponível em: https://www.worldgbc.org/our-green-building-councils. Acesso em: 17/05/2022.

[10] Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/. Acesso em: 17/05/2022.

Benefícios sociais

- melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes;
- inclusão social e aumento do senso de comunidade;
- conscientização de trabalhadores e usuários;
- incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais;
- estímulo a políticas públicas de fomento à Construção Sustentável.

Para os projetos em escala urbana, o LEED possui dois tipos de certificação: para o Desenvolvimento de Novos Bairros (*New Districts* – LEED ND) e o LEED *Cities and Communities,* aplicável a cidades e comunidades.

O LEED ND é direcionado para projetos de bairros já inseridos em áreas urbanizadas, pois a conexão com o tecido urbano existente junto aos limites das áreas de projeto é um dos pré-requisitos para a certificação. Por sua vez, o LEED *Cities and Communities* destina-se a projetos de novas cidades, distritos ou bairros a serem implantados em áreas de expansão urbana - situação mais comum dos terrenos destinados aos loteamentos de interesse social no estado de São Paulo.

A Certificação LEED *Cities and Communities* pode ser aplicada a novos empreendimentos nas fases de Planejamento e Projeto, ou ainda a cidades já existentes.

Apesar de o *site* do GBC Brasil[11] não apresentar a modalidade *Cities and Communities* dentre as opções para certificação, o *CEO* da GBC Brasil confirmou que essa modalidade está disponível no país[12] e que, inclusive, tem sido preferida pelos empreendedores em relação ao LEED ND. Na mesma mensagem[13], o GBC Brasil informa que três empreendimentos brasileiros já receberam o Certificado LEED *Cities and Communities* nas fases de Planejamento e Projeto. São eles:

a) Cidade dos Lagos, Guarapuava, PR (*Gold*);

b) Viva *Park*, Porto Belo, SC (*Platinum*);

[11] Disponível em: https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/. Último acesso em: 18 jul. 2022.

[12] Resposta via *e-mail* do *CEO* do GBC Brasil datado de 26 mai. 2022.

[13] Resposta via *e-mail* do *CEO* do GBC Brasil datado de 26 mai. 2022.

c) Camino, Porto Alegre, RS (*Platinum*).

O LEED *Cities and Communities* define parâmetros e estratégias de desempenho social, econômico e ambiental, referenciado por indicadores separados por categorias. Na sua versão mais recente, o programa está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas[14].

As categorias abordadas pelo Referencial LEED *Cities and Communities* são:

- *Integrative Process (IP)* – Processo de Integração: destina-se a estimular a integração entre edifícios sustentáveis e a malha urbana da qual fazem parte;
- *Ecology and Natural Systems (NS)* – Ecologia e Sistemas Naturais: visa incentivar soluções de projeto que promovam a melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida urbana;
- *Transportation and Land Use (TR)* – Transportes e Uso do Solo: esta categoria tem por objetivo estimular as cidades na adoção de uma abordagem integrada de planejamento urbano, por meio do desenvolvimento de áreas de uso misto, sistemas de transporte eficientes, melhor conectividade e engajamento das comunidades;
- *Water (WE)* – Água: aborda a gestão do uso da água em seus múltiplos aspectos, como o atendimento às demandas de saneamento, a manutenção da qualidade da água, a redução de perdas, a captação de águas pluviais e a gestão da drenagem urbana;
- *Energy and Greenhouse Gas Emissions (EN)* – Gestão da Energia e de Emissões de Gases de Efeito Estufa: visa o incentivo às cidades para o fornecimento de acesso universal ao suprimento confiável de energia e, simultaneamente, à redução dos efeitos adversos do uso de energia sobre o meio ambiente;
- *Materials and Resources (MR)* – Materiais e Recursos: esta categoria tem como objetivo eliminar a geração de resíduos urbanos e estimular a utilização de resíduos como recursos;

[14] Programa Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU): Objetivos e Metas para um Desenvolvimento Sustentável.

- *Quality of Life (QL)* – Qualidade de Vida: visa abordar soluções de projeto como meios para o desenvolvimento das comunidades, promovendo prosperidade econômica, saúde e bem-estar;
- *Innovation (IN)* – Inovação: Visa Incentivar as cidades a alcançar um desempenho excepcional ou inovador;
- *Regional Priority (RP)* – Prioridade Regional: visa incentivar a obtenção de créditos que atendam prioridades socioeconômicas e ambientais geograficamente específicas.

Para cada categoria são apresentados subcategorias a serem atendidas pelo empreendimento, as quais estão divididas em pré-requisitos, ou seja, de atendimento obrigatório, ou créditos que fornecem pontos a serem acumulados, e que definirão o nível de certificação a ser atingido pelo empreendimento. Os quatro níveis de certificação para o LEED *Cities and Communitie*s são:

a) Certificado: 40 a 49 pontos;
b) Prata: 50 a 59 pontos;
c) Ouro: 60 a 79 pontos;
d) Platina: 80 pontos ou mais.

Tendo em vista que as diretrizes para loteamentos destinados à habitação de interesse social são objeto deste trabalho, sua avaliação considera o atendimento mínimo às categorias do LEED CC, ou seja, são identificadas as categorias e subcategorias necessárias para que empreendimento possa ter seu projeto certificado.

Para auxiliar no processo de análise comparativa das subcategorias, atribuiu-se numeração própria para este trabalho após as siglas das categorias; assim, as subcategorias LEED CC estão identificadas da seguinte forma (tradução livre do autor):

<u>Processo de Integração (IP)</u>

- IP1: Planejamento e projeto integrativos (pré-requisito);
- IP2: Política e incentivos para edifícios sustentáveis (crédito).

Sistemas Naturais e Ecologia (NS)

- NS1: Avaliação de ecossistemas (pré-requisito);
- NS2: Prevenção de poluição decorrente das atividades de construção (pré-requisito);
- NS3: Áreas verdes (pré-requisito);
- NS4: Conservação e recuperação de recursos naturais (crédito);
- NS5: Redução de poluição luminosa (crédito);
- NS6: Plano de reforço da resiliência (crédito).

Transportes e Uso do Solo (TR)

- TR1: Promoção do adensamento, do uso misto e trânsito orientado (crédito);
- TR2: Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta (crédito);
- TR3: Acesso ao trânsito de qualidade (crédito);
- TR4: Veículos de combustíveis alternativos (crédito);
- TR5: Política de mobilidade e transportes eficientes (crédito);
- TR6: Áreas prioritárias (crédito).

Gestão da Água

- WE1: Gerenciamento integrado do consumo de água (pré-requisito);
- WE2: Qualidade e acesso à água (pré-requisito);
- WE3: Gerenciamento de águas pluviais (crédito);
- WE4: Gerenciamento de efluentes (crédito);
- WE5: Sistemas de água inteligentes (crédito).

Gestão da Energia e Emissão de Gases de Efeito Estufa

- EN1: Acesso à energia, confiabilidade e resiliência (pré-requisito);
- EN2: Gestão de energia e emissão de gases de efeito estufa (GEE) (crédito);
- EN3: Eficiência energética (crédito);
- EN4: Energias renováveis (crédito);

- EN5: Economia de baixo carbono (crédito);
- EN6: Eficiência Operacional (crédito).

Materiais e Recursos

- MR1: Gestão de resíduos de construção e demolição (pré-requisito);
- MR2: Gestão de resíduos sólidos (pré-requisito);
- MR3: Tratamento de resíduos orgânicos (crédito);
- MR4: Infraestrutura para reciclagem (crédito);
- MR5: Materiais para infraestrutura de fontes responsáveis (crédito);
- MR6: Sistemas inteligentes de gestão de resíduos (crédito).

Qualidade de Vida

- QL1: Análise demográfica (pré-requisito);
- QL2: Infraestrutura social (pré-requisito);
- QL3: Crescimento econômico (pré-requisito);
- QL4: Habitação de custo acessível (crédito);
- QL5: Saúde pública (crédito);
- QL6: Gestão e atendimento a emergências (crédito).

Inovação

- IN1: Inovação (crédito).

Prioridade Regional

- PR1: Prioridade regional (crédito).

3.2 AQUA BAIRROS E LOTEAMENTOS

O selo AQUA-HQE é uma certificação ambiental internacional voltada à construção civil, criada a partir da certificação francesa *Démarche* HQE e aplicada no Brasil com exclusividade pela Fundação Vanzolini[15] que, em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), adaptou, em 2007, os

[15] Site da Fundação Vanzolini: https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/

referenciais técnicos internacionais considerando o clima, cultura, normas técnicas e regulamentações brasileiras.

Segundo Martins (2016), a Certificação AQUA-HQE é:

> [...] um processo de controle total de um empreendimento de construção ou de desenvolvimento urbano, fundamentado em planejamento e controle desde as etapas iniciais de definição do partido arquitetônico e urbanístico, passando pelo programa, pré-projeto, projeto, execução e operação.

Entre 2013 e 2021 os organismos franceses de certificação residencial, Qualitel, e não-residencial, Certivéa, se juntaram para criar a Rede Internacional de certificação HQE™ Cerway, visando unificação de critérios e indicadores para serem aplicados em outros países ao redor do mundo. A partir de 2021 Qualitel e Certivéa passaram a operar de forma independente.

Para a certificação de loteamentos, o processo AQUA-HQE utiliza o Referencial Técnico “AQUA-HQE Bairros e Loteamentos” (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011), que está organizado por temas que orientam o processo de produção de empreendimentos desde a sua concepção, desenvolvimento de projetos, construção e operação.

Os temas estão subdivididos em três grupos, de acordo com objetivos a serem alcançados pelo empreendimento. Abaixo está reproduzida a estrutura temática conforme o Referencial Técnico “AQUA-HQE Bairros e Loteamentos”.

> [...]
>
> Assegurar a **integração e a coerência do bairro** com o tecido urbano e as outras escalas do território.
>
> 1. Território e contexto local
> 2. Densidade
> 3. Mobilidade e acessibilidade
> 4. Patrimônio, paisagem e identidade
> 5. Adaptabilidade e potencial evolutivo
>
> Preservar **os recursos naturais** e promover a qualidade ambiental e sanitária do bairro.
>
> 6. Água
> 7. Energia e clima
> 8. Materiais e equipamentos urbanos
> 9. Resíduos
> 10. Ecossistemas e biodiversidade

> 11. Riscos naturais e tecnológicos
>
> 12. Saúde
>
> Estimular a integração na **vida social** e fortalecer as dinâmicas econômicas.
>
> 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. (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011)

As fichas temáticas estabelecem requisitos e indicadores a serem cumpridos pelo empreendimento em três níveis de desempenho - Bom, Superior e Excelente, e o regulamento para a certificação destaca duas categorias de empreendimentos a serem certificados (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011):

a) bairros e loteamentos novos ou reabilitados;

b) bairros e loteamentos existentes.

Em função do escopo deste trabalho, a abordagem recairá apenas sobre o regulamento para a categoria “Bairros e loteamentos novos ou reabilitados”. Para atendimento aos critérios do referencial técnico nas principais fases do empreendimento, a certificação requer a definição, por parte do empreendedor, de um Sistema de Gestão do Bairro ou Loteamento (SGB), responsável por justificar o atendimento ou a não aplicabilidade dos requisitos relacionados ao escopo e ao contexto de operação do empreendimento.

Para a certificação, a justificativa e a autoavaliação da Qualidade Ambiental do Bairro (QAB) resultantes do atendimento aos requisitos e indicadores dos temas devem atingir um resultado com, pelo menos, quatro dos temas aplicáveis no nível “Excelente”, cinco no nível “Superior” e oito no nível “Bom”. Na sequência, os resultados apresentados pelo empreendedor são auditados e avaliados pela Fundação Vanzolini que, após constatar a conformidade do empreendimento, emite o certificado correspondente à etapa de desenvolvimento do empreendimento.

De acordo com o Regulamento AQUA-HQE Bairros e Loteamentos (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011), as etapas de verificação da edificação para certificação são:

a) **Fase Programa (Pré-projeto)**. Compreende a definição e a programação de etapas de implantação do SGB pelo empreendedor. Nesta fase, o empreendedor define e justifica o perfil da QAB, e assume o compromisso de atingi-lo. Ao final, Fundação Vanzolini audita e avalia a Fase Programa e, verificada a conformidade, emite o certificado correspondente.

b) **Fase Concepção**. O empreendedor segue a implantação do SGB, elabora os produtos previstos, define e justifica o perfil da QAB, e assume o compromisso de atingi-lo. Ao final, a Fundação Vanzolini planeja e realiza a auditoria e avaliação da Fase Programa e, constatada a conformidade, emite o certificado correspondente.

c) **Fase Realização**. O empreendedor implanta as fases correspondentes do SGB, elabora os produtos previstos, realiza a autoavaliação da QAB e demonstra como o empreendimento atende ao perfil de desempenho especificado na fase Concepção. A Fundação Vanzolini planeja e realiza a auditoria e avaliação da Fase Realização e, verificada a conformidade, emite o certificado correspondente.

d) **Fase Pós-ocupação (opcional)**. O gestor da operação estabelece e mantém um Sistema de Gestão do Bairro/loteamento em Operação (SGBOp) certificado, em conformidade com a NBR ISO 14.001 (ABNT, 2015). O gestor da operação mantém e melhora continuamente o perfil da QABOp e o atendimento aos objetivos e indicadores da operação, por meio dos Programas de Gestão Ambiental. A Fundação Vanzolini planeja e realiza a auditoria e avaliação da Fase Operação e, constatada a conformidade, emite o certificado correspondente. Anualmente, a operação é supervisionada por meio de auditorias e avaliações da fundação, para fins de manutenção da certificação.

A Figura 3 ilustra o fluxograma do processo para que um empreendimento obtenha a certificação AQUA-HQE.

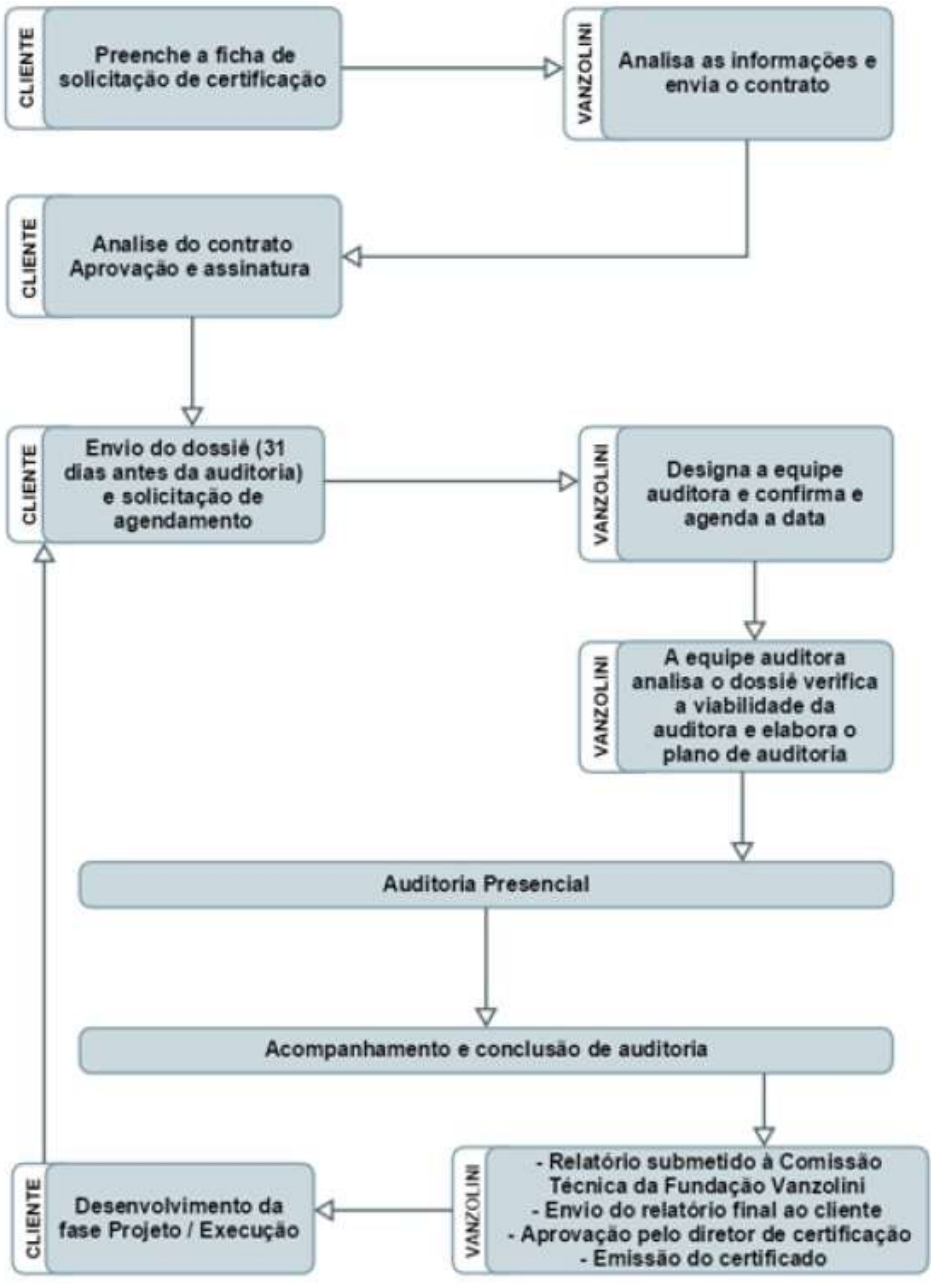


Figura 3 – Fluxo do processo de Certificação AQUA-HQE
Fonte: Martins (2015)

Em todas as fases, caso sejam verificados desvios ou inconformidades, a Fundação Vanzolini elabora um relatório indicando os pontos a serem corrigidos. Com base no relatório, o empreendedor efetua ações corretivas e reapresenta o material para auditoria. Saneados os desvios, emite-se um relatório definitivo a ser apresentado para a Comissão Técnica que, após aprovação, o encaminha para

emissão do Certificado AQUA pelo diretor da Fundação Vanzolini (MARTINS, 2015) e, na sequência, para a emissão do Certificado Internacional HQE.

A auditoria e certificação das fases são similares, sendo que, nas fases de Realização e Pós-ocupação, são realizadas verificações que incluem visita técnica dos auditores para avaliar se o projeto foi implantado de forma efetiva. Na fase de Pós-ocupação é necessário que sejam demonstrados os resultados de, pelo menos, um ano de operação, em conformidade com os objetivos definidos para a certificação.

4. ANÁLISE COMPARATIVA

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE REFERENCIAIS

A análise comparativa entre referenciais técnicos foi realizada a partir de metodologia própria, na qual foram utilizados os 10 temas relacionados a diretrizes para bairros sustentáveis proposta por Melhado (2013), que estão reproduzidos a seguir.

1. Patrimônio: Valorizar, renovar e preservar o patrimônio;
2. Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais;
3. Mobilidade Urbana;
4. Gestão da Energia: reduzir o consumo e a produção de CO2
5. Gestão da Água;
6. Gestão dos Resíduos;
7. Especificação de Materiais Sustentáveis: impacto ambiental e ciclo de vida;
8. Qualidade de vida
9. Coesão Social de diversidade econômica;
10. Edifícios sustentáveis.

A partir dos 10 temas elencados, foram analisados os referenciais técnicos das certificações ambientais LEED *Cities and Communities* e AQUA Bairros e Loteamentos, e foram agrupados os requisitos das duas certificações nos grupos dos 10 temas, com um tema adicional chamado “Outros Temas”, para agrupar categorias ou requisitos que não se relacionem com os demais temas. Além disso, definiu-se uma numeração adicional com letras para as categorias e subcategorias do LEED *Cities and Communities* e dos requisitos AQUA Bairros e Loteamentos, visando facilitar a identificação e o controle nos casos em que existam tais subdivisões nos referenciais ou quando exibam mais de uma opção para atendimento e pontuação. As categorias e subcategorias do LEED *Cities and Communities* foram identificadas nas tabelas comparativas respectivamente como temas e subtemas.

A seguir, o Quadro 1 demonstra o resultado desse agrupamento

Quadro 1 – Resumo do agrupamento dos Requisitos LEED e AQUA, com base nos 10 temas relacionados a diretrizes de bairros sustentáveis

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
1. PATRIMÔNIO: valorizar, renovar e preservar o patrimônio	*TR TRANSPORTATION AND LAND USE*	TR6 – *High-priority site* – Áreas prioritárias	4. PATRIMÔNIO, PAISAGEM E IDENTIDADE	4.1 Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico
				4.2 Valorização e proteção da paisagem (ver Biodiversidade)
			15. AMBIENTES E ESPAÇOS PÚBLICOS	15.1 Criar um conforto visual satisfatório
2. BIODIVERSIDADE: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais	*NS NATURAL SYSTEMS AND ECOLOGY*	NS1 – *Ecosystem assessment* – Avaliação de ecossistemas	4. PATRIMÔNIO, PAISAGEM E IDENTIDADE	4.2 Valorização e proteção da paisagem
		NS2 – *Construction activity pollution revention* – Prevenção de poluição decorrente das atividades de construção	10. ECOSSISTEMAS E BIODIVERSIDADE	10.1 Valorização e proteção da biodiversidade
		NS3 – *Green spaces* – Áreas verdes		
		NS4 – *Natural resources conservation and restoration* – Conservação e recuperação de recursos naturais		
		NS5 – *Light pollution reduction* – Redução de poluição luminosa	11. RISCOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS	11.1 Prevenção dos riscos naturais
		NS6 – *Resilience planning* – Plano de reforço da resiliência da comunidade perante riscos de mudanças climáticas, desastres naturais e provocados pela ação humana e eventos extremos		

(Continua)

(Continuação)

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Novos Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
3. MOBILIDADE URBANA	*TR TRANSPORTATION AND LAND USE*	TR1A – *Compact, mixed use and transit oriented development* – Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado	1. TERRITÓRIO E CONTEXTO LOCAL	1.2 As interações com os bairros vizinhos
		TR1B – Usos complementares	2. DENSIDADE	Densidade
		TR1C – *Access to transit facilities and diverse uses* – Acesso a instalações de trânsito e diversidade de usos	3 MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	3.1 Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental
		TR2 – *Walkability and bikeability* – Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta		3.2 Acessibilidade do sítio
		TR3 – *Access to quality transit* – Acesso ao trânsito de qualidade		
		TR4 – *Alternative fuel vehicles* – Veículos de combustíveis alternativos		
		TR5 – *Smart mobility and transportation policy* – Política de mobilidade e transportes eficientes		
		TR6 – *High-priority site* – Áreas prioritárias (ver em Patrimônio Histórico)		

(Continua)

(Continuação)

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Novos Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2	*ENERGY AND GREENHOUSE GAS EMISSIONS*	EN1 – *Prerequisite: power access, reliability and resiliency* – Acesso à energia, confiabilidade e resiliência	1. TERRITÓRIO E CONTEXTO LOCAL	1.2 As interações com os bairros vizinhos
		EN2 – *Energy and greenhouse gas emissions management* – Gestão de energia e emissão de gases de efeito estufa (GEE)	7. ENERGIA E CLIMA	7.1 Diversificação do fornecimento energético
		EN3 – *Energy Efficiency* – Eficiência energética		7.2 Ver Edifícios Sustentáveis
		EN4 – *Renewable Energy* – Energias renováveis		7.3 Emissão de GEE
		EN5 – *Low Carbon Economy* – Economia de baixo carbono		
		EN6 – *Grid harmonization* – Eficiência operacional		
5. GESTÃO DA ÁGUA	*WATER EFFICIENCY (WE)*	WE1 – *Integrated water management* – Gerenciamento integrado do consumo de água	6. ÁGUA	6.1 Uso Racional da Água
		WE2 – *Water access and quality* – Qualidade e acesso à água		
		WE3 – *Stormwater management* – Gerenciamento de águas pluviais		6.2 Drenagem
		WE4 – *Wastewater management* – Gerenciamento de efluentes		6.3 Tratamento de efluentes
		WE5 – *Smart water systems* – Sistemas de água inteligentes		

(Continua)

(Continuação)

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Novos Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS	*MATERIALS AND RESOURCES (MR)*	MR1 – *Construction and demolition waste management* – Gestão de resíduos de construção e demolição	7. ENERGIA E CLIMA	7.3 Emissão de GEE
		MR2 – *Solid waste management* – Gestão de resíduos sólidos		
		MR3 – *Organic waste treatment* – Tratamento de resíduos orgânicos	9. RESÍDUOS	9.1 Gestão dos resíduos
		MR6 – *Smart waste management systems* – Sistemas inteligentes de gestão de resíduos		
7. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS: impacto ambiental e ciclo de vida	*MATERIALS AND RESOURCES (MR)*	MR1 – Ver Gestão de resíduos	8. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS URBANOS	8.1 Consumo de materiais
		MR2 – Ver Gestão de resíduos		
		MR3 – Ver Gestão de resíduos		
		MR4 – Ver Gestão de resíduos		8.2 Movimento de terra
		MR5 – *Responsible sourcing for infrastructure* – Materiais para infraestrutura de fontes responsáveis		
		MR6 – Ver Gestão de Resíduos		

(Continua)

(Continuação)

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Novos Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
8. QUALIDADE DE VIDA	*QUALITY OF LIFE (QL)*	QL1 – *Demografic assesment* – Análise demográfica	1. TERRITÓRIO E CONTEXTO LOCAL	1.1 O impacto do desenvolvimento do bairro ou loteamento nos bairros vizinhos
		QL2 – *Social tnfrastructure* - Infraestrutura social		
		QL3 – Ver Coesão social e Diversidade econômica	11. RISCOS NATURAIS E TENOLÓGICOS	11.2 Prevenção da poluição
		QL4 – Ver Coesão social e Diversidade econômica		
		QL5 – *Public health* – Saúde pública	12. SAÚDE	12.1 Qualidade sanitária dos espaços
				12.2 Qualidade sanitária do ar
				12.3 Qualidade olfativa
		QL6 – *Emergency management and response* – Gestão e atendimento a emergências		12.4 Exposição ao ruído
			15. AMBIENTES E ESPAÇOS PÚBLICOS	15.2 Criar um conforto ambiental satisfatório DESEMPENHO
				15.3 Criar um ambiente seguro
9. COESÃO SOCIAL E DIVERSIDADE ECONÔMICA	*QUALITY OF LIFE (QL)*	QL3 – *Economic growth* – Crescimento econômico	5. ADAPTABILIDADE E POTENCIAL EVOLUTIVO	5.1 Flexibilidade dos espaços em função de novas necessidades
			13. ECONOMIA DO PROJETO	13.1 Pertinência do planejamento financeiro
				13.2 Alcance econômico do projeto
			14. FUNÇÕES E PLURALIDADE	14.1 Pluralidade funcional
				14.2 Pluralidade social
				14.3 Pluralidade dos usos nos espaços públicos
			16. INSERÇÃO E FORMAÇÃO	16.1 Inserção e formação
			17. ATRATIVIDADE, DINÂMICA ECONÔMICA E ESTRUTURA DE FORMAÇÃO	17.1 Atratividade econômica
				17.2 Dinâmicas econômicas

(Continua)

(Conclusão)

10 TEMAS	LEED *Cities and Communities*		AQUA Novos Bairros e Loteamentos	
	Tema LEED	**Subtema**	**Tema AQUA**	**Subtema**
10. EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS	*INTEGRATION PROCESS (IP)*	IP1 – *Integrative planning and design Process* – Processo integrativo de planejamento e projeto	7. ENERGIA E CLIMA	7.2 Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios)
		IP2 – *Green building – policy and incentives* – Edifícios sustentáveis – política e incentivos (documentos requeridos, p. 19)		
11 OUTROS TEMAS	*INNOVATION (IN)*			
	REGIONAL PRIORITY (RP)			

Para a análise de todos os requisitos e/ou indicadores das certificações foi elaborada a Tabela 7 (Apêndice A), no qual foram compilados dados de projetos de loteamento das regiões de Bauru e Araraquara, correspondentes à gerência GPHU-II, da CDHU. Sua criação teve por objetivo permitir uma análise crítica desses projetos frente aos requisitos dos processos de Certificação LEED *Cities and Communities* e AQUA Novos Bairros e Loteamentos.

A montagem do Tabela 7 (Apêndice A) envolveu a escolha, para estudos de caso, dos projetos de loteamentos da CDHU desenvolvidos desde 2019. Essa data foi adotada por representar a última alteração significativa no manual desenvolvido pelo Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais (GRAPROHAB). Caso projetos mais antigos fossem analisados, poderia haver distorções causadas por alterações na legislação, dessa forma, a análise projetual teve como parâmetro as mesmas normas e legislação aplicadas aos novos projetos.

O Quadro 7 (Apêndice B) apresenta todos os requisitos aplicáveis para as certificações LEED *Cities and Communities* e AQUA Bairros e Loteamentos, agrupados em conformidade com os 10 temas (MELHADO, 2013) e com informações sobre projetos e estudos necessários para atender aos requisitos de

certificação e se tais estudos e projetos já vêm sendo realizados; além disso, há uma breve análise crítica sobre a possibilidade de atendimento dos requisitos.

Por fim, foram incluídas no Quadro 7 (Apêndice B) três colunas com o resultado da avaliação, nas quais foram indicadas a pontuação total, de acordo com os referenciais técnicos, a pontuação possível de ser alcançada e o “Resultado”; esta, por sua vez, demonstra se os requisitos foram atendidos, tendo como base o atual escopo para desenvolvimento dos projetos (resultado = Atendido), se há necessidade de incorporar novos estudos e projetos ao escopo para atender aos requisitos (resultado = Incorporar ao escopo) ou se o requisito não seria atendido (resultado = Não atendido).

Após o início da análise, foi necessário ajustar esses critérios, pois verificou-se que a categoria “Não atendido” não seria aplicável ao Referencial AQUA Bairros e Loteamentos, uma vez que os temas e requisitos não estavam organizados por faixa de desempenho. Por exemplo: em alguns casos, o não atendimento de um requisito permitiria o enquadramento no desempenho “Bom” e, em outros, o atendimento permitiria o desempenho “Superior”; por esse motivo, a análise do Referencial AQUA Bairros e Loteamentos considerou somente os resultados “Atendido” (mesmo que estes não implicassem em nenhuma melhoria) e “Incorporar ao escopo”.

Os resultados obtidos no Quadro 7(Apêndice B) foram compilados quadros e tabelas resumo: um para a avaliação do referencial técnico da Certificação LEED *Cities and Communities* (Tabelas 3 e 4) e outros três para a Certificação AQUA Bairros e Loteamentos (Quadro 2 e 3). Nesses quadros foram indicados, dentro da divisão realizada em consonância com os 10 temas (MELHADO, 2013), quantos requisitos obtiveram resultados “Atendido”, “Incorporar ao escopo” e “Não atendido”, além dos percentuais de cada resultado. Ao final, a Tabela 6 apresenta lado a lado os percentuais de atendimento em relação aso referenciais LEED *Cities and Communities* e AQUA Bairros e Loteamentos.

Os resultados da análise comparativa para cada certificação serão apresentados a seguir.

4.1.1 LEED *Cities and Communities* – Análise dos requisitos

Posteriormente ao agrupamento das categorias do Referencial Técnico *LEED Cities and Communities*, realizou-se a análise para verificação da viabilidade de obtenção, por um projeto de loteamento destinado à HIS, da certificação no menor nível de desempenho, ou seja, o nível “Certificado”, que prevê o atendimento de todos os pré-requisitos e de créditos, de modo que a pontuação alcance entre 40 a 49 pontos como resultado final.

Para auxiliar a localização e identificação dos pré-requisitos e créditos. foi criada uma numeração adicional às categorias, LEED *Cities and Communities*. Por exemplo, a categoria gestão da água está identificada com a abreviação WE, pré-requisitos e créditos como WE1, WE2 etc. e, quando os pré-requisitos ou créditos envolvem mais de uma opção para atendimento, foram incluídas letras para cada opção (WE 2a, WE2b, etc.).

O resultado completo dessa análise integra o Quadro 7, apresentado como Apêndice B desta monografia. A seguir, encontra-se um resumo contendo comentários sobre o atendimento ou não aos pré-requisitos e créditos separados por tema, comentários sobre o que foi considerado para o resultado atingido e a listagem dos estudos e projetos que deveriam ser incorporados ao escopo dos projetos para obtenção da Certificação *LEED Cities and Communities*.

4.1.1.1 Patrimônio: valorizar, renovar e preservar o patrimônio

Para o tema relativo à preservação do patrimônio histórico foram relacionadas as categorias apresentadas para a pontuação Transportes e Uso do Solo (TR), subtema Áreas Prioritárias do Referencial LEED *Cities and Communities*.

O referencial apresenta quatro opções, com um ponto cada, para que o empreendimento atinja até dois pontos no caso de atendimento a duas ou mais opções. Das quatro alternativas, apenas uma está diretamente ligada à preservação do patrimônio histórico, entretanto, nesse caso, as demais opções agrupadas no mesmo tema foram mantidas.

Requisito atendido

Áreas Prioritárias

- desenvolvimento de inventário de edifícios ou áreas de interesse histórico dentro do perímetro ou em suas proximidades para avaliar o impacto do novo projeto sobre elas (um ponto).

Requisitos não atendidos

Áreas Prioritárias

- remediação de áreas contaminadas;
- áreas previamente implantadas: identificação das áreas junto aos perímetros da cidade/comunidade que já sejam servidas por infraestrutura de abastecimento de água ou de reuso de água em, pelo menos, 20% da área total do projeto;
- locação de cidade ou comunidade em uma área a ser reocupada.

Comentários

O fato de serem consideradas situações específicas de determinado empreendimento e que, portanto, não poderiam agregar pontuação em todos os novos empreendimentos, motivou a análise de não atendimento aos requisitos. Para esse tema, o atendimento à legislação vigente seria suficiente para obtenção de pontuação para a Certificação LEED *Cities and Communities*.

4.1.1.2 Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais

Para a avaliação do tema Biodiversidade, foi relacionada a categoria NS – Sistemas Naturais e Ecologia, do Referencial LEED *Cities and Communities.*

Requisitos atendidos

NS1 – Avaliação de ecossistemas

- elaboração de levantamento planialtimétrico do terreno (pré-requisito);
- elaboração de laudo de recursos naturais: informações sobre bioma, cobertura vegetal, identificação de espécies arbóreas (nativas e exóticas),

identificação de espécies ameaçadas, espécies invasoras e mapeamento de áreas degradadas;

- hidrologia e ecossistemas aquáticos: identificação de áreas sujeitas a inundações, áreas brejosas, lagos, corpos d'água, linhas de margens; precipitação média (pré-requisito);

NS4 – Conservação e recuperação de recursos naturais

- manutenção de áreas naturais existentes a uma taxa de 80 m² por habitante, ou 11,5% da área total do empreendimento (três pontos).

Incorporar ao escopo

NS1 – Avaliação de ecossistemas

- mapa de solos para agricultura e suas características (pré-requisito);
- hidrologia e ecossistemas aquáticos: identificação de oportunidades para coleta e reuso de águas pluviais, incluindo vazão, qualidade da água (identificação de níveis de poluição) e potabilidade; mapeamento de sistemas aquáticos degradados;

NS2 – Prevenção de poluição decorrente das atividades de construção

- criação e implementação de plano de controle de erosão e sedimentação para as atividades de construção de: sistema viário, sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, distribuição de energia, distribuição de gás e edifícios a serem construídos pelo poder público (pré-requisito).

NS3 – Áreas verdes

- mínimo de 11,25 m² de áreas verdes para cada habitante, com 90% dessas áreas a uma distância caminhável de, no máximo, 800 m (pré-requisito).

NS6 – Plano de reforço da resiliência da comunidade perante riscos de mudanças climáticas, desastres naturais e provocados pela ação humana e eventos extremos

- identificação e mapeamento de riscos: avaliação da probabilidade e severidade dos riscos, e análise dos locais mais expostos a riscos e definição de metas para a mitigação dos riscos; desenvolvimento de Plano de Resiliência (seis pontos).

Não atendidos

NS4 – Conservação e recuperação de recursos naturais

Adoção ou criação de plano de conservação e restauração de recursos naturais em duas das quatro modalidades descritas a seguir.

- encostas íngremes;
- terras agricultáveis com produção de alimentos;
- vegetação e habitat;
- ecossistemas aquáticos.

NS5 – Redução de poluição luminosa

Regulamentos locais de emissão noturna devem seguir o regulamento internacional *Section II to VI of the Model Lighting Ordinance (MLO), by international Dark Sky Association and Illuminating Engineering Society.*

Comentários

A avaliação do tema considerou que o atendimento de muitos pré-requisitos está atrelado ao cumprimento da legislação ambiental, o que pode ser verificado pela análise dos projetos por parte do órgão licenciador durante sua aprovação e, posteriormente, pela entrega da obra para obtenção da Licença de Operação, necessária para a ocupação do loteamento.

Para o cumprimento de todos os pré-requisitos seria necessário, no entanto, incorporar estudos capazes de melhorar a qualidade dos projetos desenvolvidos, como por exemplo:

- mapeamento de solos e suas características para agricultura;
- identificação de oportunidades para coleta e reaproveitamento de águas pluviais;
- identificação e mapeamento de riscos: avaliação da probabilidade e severidade dos riscos, e análise dos locais mais expostos a riscos e definição de metas para a mitigação dos riscos; desenvolvimento de Plano de Resiliência.

Também seria uma contribuição para a qualidade dos novos projetos a criação e a implementação de um plano de controle de erosão e sedimentação para as atividades de construção. Pelas características de relevo do estado de São Paulo e pelo partido urbanístico adotado em loteamentos destinados à HIS[16], há movimentação de terra em praticamente toda porção de terreno onde serão implantados sistemas viários e lotes residenciais. O movimento de terra é considerado necessário para abertura e reaterro das valas que receberão as redes de infraestrutura de abastecimentos da água, coleta de esgoto e drenagem de águas pluviais.

Por essa razão, a elaboração de planos de controle é fundamental para que medidas mitigadoras de erosão e sedimentação sejam implantadas nas obras, caso contrário, o carreamento de partículas de solo pela ação da chuva causará danos à infraestrutura de drenagem em áreas já urbanizadas, além de degradação de áreas a jusante, como áreas de várzea, ou o assoreamento de corpos d'água.

Os requisitos considerados não atendidos são de atendimento opcional e contariam para a maior pontuação do empreendimento.

4.1.1.3 Mobilidade Urbana

Para a avaliação do tema Mobilidade Urbana foi relacionada a categoria "TR – Mobilidade e Transporte", com exceção do requisito "TR6 – Mobilidade e Transporte – Áreas Prioritárias", que foi incluído no tema Patrimônio.

Requisitos atendidos

Nenhum requisito foi atendido, considerando-se o escopo atual do desenvolvimento dos projetos.

Incorporar ao escopo

- TR1A – Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado de 49% a 69% da população residente próximas a centros de comércio e serviços (até 800 m);

[16] Loteamentos de HIS geralmente tem o sistema viário implantado perpendicular às curvas de nível, o que resulta em ruas inclinadas, porém reduz os desníveis entre frente e fundo dos lotes e permite formar platôs para implantação de casas térreas.

- TR2 – Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta: concepção de calçadas e ciclovias que não resultem em obstrução às pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência visual;
- TR3A (Opção 1) – Acesso ao trânsito de qualidade: inclusão em projeto de paradas de ônibus cobertas, protegidas de ventos e iluminadas, e favorecimento do transporte público em vias, preferencialmente com faixas exclusivas de ônibus.

Não atendidos

- TR1B – Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado: mais de 70% da população residente próximas a centros de comércio e serviços (até 800 m);
- TR1C – Usos complementares: desenvolvimento interno complementar, entre 15% e 85% de área residencial e sua complementação por outros usos nos Centros Compactos e Completos (CCCs), ou mais de 50% da área construída dedicada a usos que complementam o uso predominante nas proximidades de estações transporte coletivo ou ao CCC;
- TR1D – Acesso a instalações de trânsito e diversidade de usos: concepção dos CCCs para garantir que edifícios residenciais e não residenciais estejam a uma distância caminhável de estações de transporte público (800 m); garantia de que os usos residenciais sejam servidos por usos não residenciais diversos acessíveis por distâncias caminháveis;
- TR3B (Opção 2) – Conexão intermodal: concepção de, pelo menos, 50% das estações de trânsito de acordo com o item TR1A2;
- TR3BC (Opção 3) – Frequência das viagens: garantia da frequência mínima de transporte coletivo com 72 viagens diárias durante a semana e 30 viagens diárias aos finais de semana;
- TR4A – Veículos de combustíveis alternativos: fornecimento de vagas de estacionamento equipadas com instalações de recarga para veículos elétricos para 2% de todas as vagas públicas ou, no mínimo, duas vagas;

- TR4B – Veículos de combustíveis alternativos: fornecimento de postos de abastecimento para, no mínimo, 1,52 postos por 10.000 habitantes ou cumprimento da regulamentação local (postos públicos e privados);
- TR5 – Política de mobilidade e transportes eficientes: adoção de duas das nove opções de atendimento indicadas no referencial LEED.

Comentários

O atendimento ao crédito “TR1A – Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado de 49% a 69% da população residente próximas a centros de comércio e serviços (até 800 m)” demandaria uma mudança na concepção dos projetos de urbanismo dos loteamentos.

Atualmente, os projetos são desenvolvidos para a implantação de residências unifamiliares em lotes e têm como orientação o aproveitamento máximo das áreas a serem loteadas, ou seja, a inserção do número máximo de unidades residenciais nas glebas, descontando as áreas com restrição à ocupação, e o cumprimento da legislação ambiental para a destinação de parcelas dos terrenos para áreas verdes, áreas permeáveis e, quando exigido, áreas destinadas ao lazer e áreas institucionais voltadas a equipamentos comunitários (escolas, postos de saúde e outros serviços públicos) ou equipamentos públicos (estações elevatórias de esgoto, estações de pressurização de água, etc.) .

Dentre os projetos consultados para a região estudada (ver Tabela 7, Apêndice A), somente um possui lotes destinados ao comércio e pode ser considerado exceção. A criação dos CCCs proposta pelo LEED *Cities and Comumunities* demanda a inclusão de lotes destinados a comércio e pontos de conexão com transporte público planejados para que os futuros moradores não percorram mais de 800 m a pé para acessar esses centros. Ademais, demanda também, possivelmente, a inserção de diferentes tipologias de edifícios, buscando maiores densidades em áreas próximas aos centros de comércio, serviços e paradas de transporte público.

Para esclarecer se os projetos desenvolvidos pela CDHU viabilizariam a criação de um serviço de transporte público por ônibus, caso a área escolhida já não fosse atendida, a Tabela 7 (Apêndice A) apresenta a compilação das densidades de unidade habitacional por hectare de conjuntos, com lotes de área de 200 m², nas

quais são implantadas casas térreas isoladas, com recuos em relação a todas as divisas.

De acordo com Farr (2013), a densidade mínima para viabilizar o transporte público por ônibus é de 17,5 unidades habitacionais por hectare, e a análise de 14 projetos de loteamentos apurou o resultado médio obtido de 19,14 unidades habitacionais por hectare. Recentemente estão sendo desenvolvidos projetos com lotes menores, de aproximadamente 140 m², onde são implantadas casas geminadas, mantendo os recuos em uma das laterais e em relação às divisas de frente e fundo. Por tratar-se de orientação recente, o autor deste estudo obteve acesso a apenas um projeto desse tipo, porém, essa mudança elevaria a densidade para 34 unidades habitacionais por hectare, ou seja, quase o dobro do necessário para viabilização de transporte coletivo por ônibus.

Também foi considerado viável o atendimento ao crédito “TR2 – Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta”, pois as calçadas já são projetadas para serem acessíveis, em cumprimento à legislação, tornando possível a implantação de ciclovias nos loteamentos. Para chegar a essa conclusão, estimou-se o valor para implantação de uma ciclovia e de complementação nas calçadas com sinalização podotátil direcional em toda sua extensão, em um projeto concluído e orçado recentemente (hoje a sinalização podotátil de alerta é instalada junto a rampas nas travessias de pedestres). A implantação desses dois itens resultaria em um aumento de 5,01% no valor total das obras de infraestrutura desse loteamento[17].

Por fim, verificou-se que é possível obter pontuação no crédito “TR3A (Opção 1) – Acesso ao trânsito de qualidade se houver a inclusão em projeto de paradas de ônibus cobertas, protegidas de ventos e iluminadas, e favorecimento do transporte público em vias, preferencialmente com faixas exclusivas de ônibus”, equipamento que poderia ser atendido como contrapartida a ser implantada pelos municípios que recebem um conjunto habitacional.

Os créditos indicados como ‘Não Atendidos” foram assim considerados, em sua maioria, por dependerem de condições específicas de cada empreendimento ou de ações do poder público local. Por exemplo, a frequência diária mínima de ônibus

[17] Valor total de obras de infraestrutura orçados para o loteamento: R$ 1.778.769,41; valor após inclusão de ciclovia em 100% das vias e sinalização podotátil em toda extensão de calçadas: R$ 1.872.534,63 (data base: fev. 2022).

exigida para pontuação, que pode não ser alcançada no caso de áreas de menor densidade populacional ou a criação de postos de recarga para veículos elétricos.

4.1.1.4 Gestão de Energia: redução do consumo e produção de CO^2

Para a avaliação do tema “Gestão de energia”, a pontuação ligada à categoria “EN – Energia e Emissão de Gases de Efeito Estufa” foi relacionada.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de projetos, nenhum pré-requisito ou crédito para pontuação foi atendido.

Incorporar ao escopo

- EN1A – Acesso à energia, confiabilidade e resiliência: mapeamento de riscos para o fornecimento de energia e proposição de medidas de prevenção contra danos ao sistema e interrupções no fornecimento de energia;
- EN1D – Garantia de energia e resiliência: identificação das demandas críticas de cidades ou comunidades, ou instalações de emergência e serviços essenciais que exijam *backup* de energia durante interrupções generalizadas ou desastres. Demonstração de que a cidade, concessionária ou provedor de serviços podem fornecer energia a todas as instalações de emergência e serviços essenciais por, pelo menos, uma semana de operação, de acordo com a demanda mínima diária;
- EN2 – Estimativa do consumo anual de energia e de emissões de gases de efeito estufa: desenvolvimento de estimativa anual de consumo de energia e emissões de GEE por setor de atividade.
- EN3A – Eficiência energética: atendimento a regulamentos e eficiência, conforme ANSI/IESNA RP-8-14 *Roadway Lighting* ou regulamentação local.

Não atendidos

- EN1B – Reforço no sistema de distribuição para proteção contra enchentes, tempestades e sismos;
- EN1C – Redes subterrâneas e implantação: identificação de instalações que precisam de *backup*;

- EN3B – Eficiência energética: sistemas de bombeamento de água e água de reuso devem atender requisitos de conservação de energia para sistemas de bombeamento, segundo padrões internacionais;
- EN3C – Eficiência energética: incorporação ao projeto de sistema distrital de aquecimento/resfriamento, tendo em vista o atendimento às edificações conforme fórmula indicada;
- EN4A – Energias renováveis: inclusão de geração de energia renovável e não poluente na área do projeto (rede deve ser de propriedade, locada ou subsidiada pelo poder público ou concessionária de energia);
- EN4B – Energias renováveis: nova unidade geração de energia renovável e não poluente fora da área do projeto com capacidade mínima de geração de 1MW. A nova unidade deve estar vinculada à entrega da obra ou faseada se a implantação/ocupação for realizada em etapas;
- EN4C – Energias renováveis: utilização de unidade de geração de energia renovável e não poluente existente fora da área do projeto;
- EN4D – Energias renováveis: inclusão de Certificados de Energia Verde (RECs) e/ou Créditos de Carbono adquiridos pelo município para compensar impactos ambientais do consumo de energia da cidade ou comunidade;
- EN4E – Energias renováveis: inclusão de Certificados de Energia Verde (RECs) e/ou Créditos de Carbono adquiridos pelo município para compensação de outros impactos;
- EN5 – Economia de baixo carbono: dissociação do crescimento econômico da cidade com o crescimento de emissões de GEE (crédito disponível apenas para cidades);
- EN6A – Eficiência operacional: Gestão da carga: infraestrutura e programas para tarifas dinâmicas disponíveis ou acordados com concessionária, visando estimular a redução do consumo;
- EN6B – Eficiência operacional: Gestão de consumo: opções tarifárias que visem redução de consumo em horários de pico de demanda disponíveis;

- EN6C – Política de medição de rede e interconexão: aplicabilidade a todas as tecnologias de geração renovável e armazenamento de energia (fontes de energia distribuída, veículos elétricos).

Comentários

Nota-se que, no tema “Gestão de Energia”, nenhum pré-requisito é atendido pelo atual escopo dos projetos. Considerou-se, então, que o atendimento seria possível por meio da incorporação aos projetos de estudos relacionados à demanda prevista para o novo empreendimento, mapeamento de riscos de interrupção no fornecimento de energia elétrica e identificação de redes de *backup* para atendimento a situações de emergência em casos de interrupção do fornecimento por eventos adversos (como tempestades e enchentes). Mesmo assim, o atendimento a esses pré-requisitos ainda dependeria da capacidade instalada, ou com previsão de instalação até a entrega dos empreendimentos, da concessionária local de energia.

A obtenção de pontuação em dois requisitos também foi considerada possível: “EN2 – Estimativa do consumo anual de energia e de emissões de gases de efeito estufa” e “EN3A – Eficiência energética: Atendimento a regulamentos e eficiência, conforme ANSI/IESNA RP-8-14 *Roadway Lighting’* ou regulamentação local; lâmpadas devem ter eficiência de, pelo menos, 100 lumens/watt”.

Ressalta-se que não foi possível utilizar as calculadoras de emissões de gases de efeito estufa recomendadas no referencial LEED[18]. Para preenchimento da calculadora disponibilizada no *site* da *U. S. Environmental Protection Agency* (EPA) e desenvolvida para que as pequenas empresas possam estimar suas emissões anuais, seria necessário ter disponíveis informações sobre consumo anual de energia elétrica, de queima de gases para aquecimento e cozimento de alimentos, qual tipo de transporte é utilizado diariamente, dentre outros.

Como alternativa para estimar a quantidade anual *per capita* de emissões de gases de efeito estufa, foi adotado um valor total de emissões para o estado de São Paulo, disponibilizado no relatório “Análise das emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2020”,

[18] Cálculo *GHG Performace Score*. A EPA, agência ambiental norte-americana, disponibiliza a calculadora em seu *site* https://www.epa.gov/climateleadership/simplified-ghg-emissions-calculator.

elaborado pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2021); o valor apurado é dividido pela população total do estado e resultado estimado totaliza 141.749.890 TCo2E-GWP AR5 / 46.600.000 habitantes = 3,04 TCo2E-GWP AR5 / habitante / ano.

Com esse valor, seria possível a obtenção de 13 pontos pelo critério de emissão de CO^2 (*per capita* anual), conforme a Tabela 1 apresentada no referencial.

Tabela 1 – Emissão anual de GEE *per capita* em toneladas de CO^2 equivalente e pontuação LEED

GHG emissions per capita	Energy and GHG Management Points	
	Cities	Communities
No greater than 9.5	Prerequisite	Prerequisite
9.0 – 9.4	1	1
8.5 – 8.9	2	2
8.0 – 8.4	3	3
7.5 – 7.9	4	4
7.0 – 7.4	5	5
6.5 – 6.9	6	6
6.0 – 6.4	7	7
5.5 – 5.9	8	8
5.0 – 5.4	9	9
4.5 – 4.9	10	10
4.0 - 4.4	11	11
3.5 – 3.9	12	12
3.0 – 3.4	13	13
2.5 – 2.9	14	14
2.0 – 2.4	15	15
1.5 – 1.9	-	16
1.0 – 1.4	-	17
0.5 – 0.9	-	18
0 – 0.4	-	19

Fonte: LEED *Cities and Communities* (2021)

A CDHU foi consultada sobre a utilização de sistemas fotovoltaicos em equipamentos de iluminação pública e atualmente, luminárias de iluminação pública abastecidas por sistemas fotovoltaicos só são utilizadas em locais em que há dificuldade para ligação à rede de distribuição de energia. O motivo para essa orientação é que o funcionamento de luminárias depende da utilização de baterias, que têm vida útil de aproximadamente 3 anos, enquanto os sistemas fotovoltaicos

possuem vida útil entre 15 e 25 anos, o que acarretaria em maiores custos para a manutenção dos sistemas[19].

4.1.1.5 Gestão da Água

Para a avaliação do tema “Gestão da Água”, foram relacionados os pré-requisitos e créditos ligados à categoria “WE Eficiência no consumo de Água”, do referencial LEED *Cities and Communities*.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de projetos, nenhum pré-requisito ou crédito para pontuação foi atendido.

Incorporar ao escopo

- WE1 – Gerenciamento integrado do consumo de água: desenvolvimento de balanço hídrico (disponibilidade hídrica x demanda) e identificação das fontes de água para atendimento da demanda (retirada da natureza, água dessalinizada e fontes alternativas, como efluentes tratados e reaproveitamento de águas pluviais);
- WE2 – Qualidade e acesso à água: acesso universal à água tratada e atendimento a critérios de potabilidade;
- WE3B – Gerenciamento de águas pluviais: redução do escoamento pós-ocupação, visando manter as condições de escoamento anteriores à ocupação;
- WE4 – Gerenciamento de efluentes: cálculo da porcentagem de água tratada em relação à demanda de água total;
- WE5B – Sistemas de água inteligentes: concepção de sistema de abastecimento de água para fornecer informações sobre consumo, perdas, roubo e desperdício de água, e fornecimento de sistemas de auditoria e monitoramento.

Não atendidos

[19] Resposta dada via e-mail pelo Gerente de Projetos da Região GPHU-II, da CDHU.

- WE3A – Gerenciamento de águas pluviais: redução do volume de escoamento, prevenção contra erosão, prevenção contra enchentes e recarga de aquíferos;
- WE3C – Implantação de infraestrutura verde para águas pluviais em, pelo menos, 35% da área de jurisdição; a infraestrutura verde deve permitir os serviços de biorretenção e infiltração, e informar estratégias e procedimentos para sua inspeção e manutenção;
- WE4 – Gerenciamento de efluentes: cálculo da porcentagem de água tratada em relação à demanda de água total;
- WE5A – Sistemas de água inteligentes: compromisso para cobertura de 100% das ligações da água com hidrômetros inteligentes, tendo em vista a medição do uso total de água potável nos pontos de ligação.

Comentários

Os requisitos da categoria “WE Gestão da Água” tem como finalidade reduzir o consumo de água nos empreendimentos, e estimular a gestão da água em direção à cidades e comunidades de rede zero, ou seja, toda água retirada em um ano é devolvida à natureza em condições semelhantes à da retirada (não poluída).

Para atendimento dos pré-requisitos considerou-se incorporar ao escopo dos projetos a elaboração de balanço hídrico anual e sistemas de captação e tratamento de águas pluviais. O indicador proposto pelo referencial requer que a proporção de água para consumo humano nos empreendimentos seja igual a 20% da disponibilidade hídrica local. Foi necessário consultar o GBC Brasil para esclarecer se este coeficiente seria alcançado, por exemplo, e um novo empreendimento deveria ter 20% da sua demanda de água atendida por água retirada da natureza e os restantes 80% de águas recuperadas (reuso de efluentes tratados e/ reaproveitamento de águas pluviais). A resposta do GBC Brasil foi que o coeficiente de 20% seria o montante de água retirada da natureza em relação ao total de recursos hídricos disponíveis[20].

Para esta avaliação seria necessário solicitar às concessionárias de abastecimento de água as quantidades disponíveis para a região para verificação da

[20] Resposta dada em 14.ju.2022 pela Gerente de Projetos e Certificações do GBC Brasil.

proporção em relação à demanda do novo empreendimento. É importante ressaltar que o atendimento a este seria o pré-requisito chave para a certificação, uma vez que foi identificado como o de maior probabilidade de não ser atendido, pois depende da disponibilidade hídrica da região.

Para auxiliar no entendimento da possibilidade de atendimento deste pré-requisito, foi feita uma estimativa usando-se dados da Região Metropolitana de São Paulo, conforme a Tabela 2.

ano	população (mi. habitantes)	capacidade máxima de produção (m^3/s)	produção *per capita* (m^3/s/mi. hab.)
1958	3,5	8,3	2,37
1980	12,5	59,7	4,77
2000	17,9	64,0	3,57
2014/15	20,9	69,7	3,33

Tabela 2: Crescimento populacional na RMSP e capacidade máxima de geração de água para abastecimento (Fonte: Rodrigues, C.; Vilella, F. N. J., 2016)

A partir dessas informações, temos:

Produção: 69,70m³/s = 6.022.080,00 m3/dia

Demanda: Consumo = 160 litros/habitante/dia[21] = 0,16 m³/habitante/dia

População = 20.900.000 habitantes

Demanda = 3.344.000 m³/dia

Relação entre Produção e Demanda:

3.344.000 m³/dia / 6.022.080,00 m³/dia = 0,56

Em relação aos demais créditos considerados para serem incorporados ao escopo para pontuação, será necessário incorporar aos projetos sistemas de retenção e tratamento de águas pluviais e acordar com concessionárias de abastecimento de água a instalação de sistemas de monitoramento de perdas, roubos e desperdício nas redes de abastecimento de água. Foram levantados dados sobre o desperdício nas redes de abastecimento de água e estes foram compilados no Apêndice A.

[21] 160 litros/habitante/dia é o consumo diário adotado pela Sabesp para estimar a demanda nos empreendimentos mais recentes. Em algumas concessionárias esse valor pode variar de 150litros/habitante/dia a 200litros/habitante/dia.

4.1.1.6 Gestão de Resíduos

A Gestão de Resíduos envolveu o agrupamento dos pré-requisitos e créditos “MR – Materiais e Recursos”.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum pré-requisito ou crédito foi atendido.

Incorporar ao escopo

- MR1 – Gestão de resíduos de construção e demolição: desenvolvimento de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, assumindo o compromisso de destinar, no mínimo, 35% dos resíduos de construção e demolição provenientes de obras de infraestrutura para recuperação, reuso ou reciclagem, definindo unidade de tratamento destino dentro ou fora dos limites da cidade;
- MR2A – Gestão de resíduos sólidos – Cobertura universal de coleta seletiva;
- MR2B – Gestão de resíduos sólidos – Cobertura universal de coleta seletiva: estimativa anual de geração de resíduos sólidos e porcentagem de recuperação pelo município;
- MR2C – Gestão de resíduos sólidos – Cobertura universal de coleta seletiva: comprovação de destino adequado para os resíduos sólidos do município;
- MR6B – Sistemas inteligentes de gestão de resíduos: apresentação de projeto para implantação do sistema *Smart Bin* em lixeiras e otimização de rotas para transporte de resíduos.

Não atendidos

- MR3 – Tratamento de resíduos orgânicos: implantação/utilização de sistemas de tratamento de resíduos capazes de atender à quantidade anual estimada para a cidade;
- MR4A – Infraestrutura para reciclagem: ações de estímulo à coleta de materiais recicláveis, visando que 100% desses materiais não sejam descartados; construção de centros de coleta e processamento de materiais

recicláveis; obrigatoriedade de realização de logística reversa, recondicionamento e reutilização de produtos para empresas instaladas no município;

- MR4B – Infraestrutura para reciclagem: construção de centro de coleta, armazenagem e reciclagem de materiais recicláveis, como papel, papelão, vidro, plástico e metais gerados no município, e identificação de compradores potenciais para esses materiais;
- MR6A – Sistemas inteligentes de gestão de resíduos: sistema pneumático de transporte de resíduos, composto por estações de carga, rede de transporte e instalações de manejo e processamento de resíduos.

Comentários

Quase todos os pré-requisitos a serem atendidos no tema “Gestão de Resíduos” dependem da presença de coleta seletiva nos municípios onde o novo empreendimento será implantado, portanto, a verificação da existência desses serviços deve ser feita na seleção de terrenos e estudos de viabilidade, tornando-se um critério a ser atendido na escolha de novas áreas para loteamento.

A elaboração de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRCC) para as fases de demolição e construção do empreendimento é o único pré-requisito que não depende de fatores externos ao empreendimento. Atualmente, o PGRCC não é exigido para o licenciamento ambiental dos loteamentos e é incorporado ao escopo de projeto apenas nos casos exigidos pela legislação municipal. Mesmo assim, para atendimento ao pré-requisito, há necessidade de recuperação, reuso ou reciclagem de, pelo menos, 35% dos resíduos provenientes de demolição e construção de infraestrutura, o que pode ser uma oportunidade de geração de receita para as construtoras.

O único requisito considerado viável para pontuação é a implantação de sistemas inteligentes para a coleta de lixo, com sensores de preenchimento em lixeiras, e sistema para otimização das rotas de coleta em 50% do perímetro do município. A obtenção desses pontos também depende de ações externas, uma vez que são os municípios que operam os sistemas de coleta de lixo, no entanto, a implantação do sistema pode ser condicionante para que o município receba o novo empreendimento.

Os pré-requisitos não atendidos foram assim considerados por demandarem a existência ou implantação de sistemas para coleta, reciclagem, logística reversa e comercialização de materiais recicláveis, o que tornaria necessário incorporar a infraestrutura necessária para esses serviços ao escopo dos projetos, ou verificar a existência desses equipamentos nos municípios que receberão novos empreendimentos.

Segundo dados do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP, 2021)[22], 44,50% dos municípios paulistas possuem coleta seletiva implantada em 100% de seu território, contra 30,39% que não contam com esse tipo de serviço, o que representa uma grande probabilidade de os requisitos relacionados ao tema não sejam atendidos.

É importante ressaltar que, em 2019, 52% dos municípios possuíam aterros sanitários regularizados no estado e que 24 municípios tinham os lixões como destino final dos resíduos (TCE-SP, 2021).

Não foram encontrados dados sobre a recuperaçõ e reaproveitamento dos resíduos orgânicos no estado de São Paulo.

4.1.1.7 Materiais Sustentáveis

No tema “Gestão de Resíduos”, somente um requisito dos créditos “MR – Materiais e Recursos” foi adotado.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum pré-requisito ou crédito foi atendido.

Incorporar ao escopo

- MR5 – Materiais para infraestrutura de fontes responsáveis: estímulo ao uso nas obras de infraestrutura de materiais e produtos que disponibilizem informações sobre o ciclo de vida e que sejam preferíveis em relação aos impactos ambientais, econômicos e sociais.

[22] Relatório “Estamos Avançando na Gestão do Lixo” (TCE-SP, 2021).

Não atendidos

Nenhum requisito classificado como “Não atendido”.

Comentários

Para atender à pontuação mínima é preciso que 20% dos três materiais mais utilizados sejam comprados de fornecedores que atendam critérios estabelecidos pelo LEED *Cities and Communities*, ou seja, apresentem informações sobre o ciclo de vida de seus produtos e que sejam preferíveis em relação aos impactos ambientais, econômicos e sociais.

A Curva ABC de um projeto de loteamento recente foi analisada e, nesse exemplo, para obtenção do crédito, seria necessário que fornecedores de pavimentação asfáltica, postes de concreto (entrada de energia) e muros de arrimo atendessem a esse critério para obtenção da pontuação mínima.

4.1.1.8 Qualidade de Vida

Para atendimento ao tema em questão foram agrupados pré-requisitos e créditos LEED “QL – Qualidade de Vida”.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum pré-requisito ou crédito foi atendido.

Incorporar ao escopo

- QL1 – Análise demográfica, contendo:

  - breve histórico do desenvolvimento da área, ressaltando pontos críticos para a área total ou regiões específicas;

  - documentação dos usos do solo existentes;

  - desenvolvimento de plano para relocação e reabilitação para população residente (se necessário), identificação de impactos nos meios e vida, e detalhamento de futuros meios de vida para a população;

  - identificação da faixa etária da população, obedecendo às seguintes categorias: abaixo de 18 anos, maiores de 18 anos e maiores de 65 anos;

- identificação de grupos socioeconômicos proeminentes, como migrantes, grupos religiosos, grupos linguísticos, composição étnica e racial;

- QL5A – Saúde pública: monitoramento da qualidade do ar.
- QL5B – Saúde pública – Acesso à alimentação saudável: oferta de espaços permanentes e acessíveis para agricultura urbana, na proporção de 0,25 m² por habitante, locados em áreas residenciais;
- QL5C – Saúde pública – Estilo de vida ativo: oferta de acesso a, pelo menos, dois dos seguintes equipamentos: quadra de esportes ou campo de atletismo, rede de trilhas, espaço para recreação de crianças, espaços cobertos para exercícios (*all-weather fitness zone*) e espaços compartilhados para exercícios de adultos e recreação de crianças.

Não atendidos

- QL6 – Gestão e atendimento a emergências: desenvolvimento de projetos de instalações para que o atendimento a emergências possa ser feito em até nove minutos, considerando os incidentes ligados a:

  - incêndios;

  - emergências médicas;

  - emergências policiais;

  - circunstâncias especiais relevantes para a cidade.

Comentários

Foram considerados como passíveis de se incorporar ao escopo dos projetos as exigências que podem ser cumpridas a partir de levantamento de dados, como a análise demográfica e levantamento de rede de equipamentos para monitoramento da qualidade do ar.

Considerou-se também incorporar ao escopo a análise de padrões mínimos para infraestrutura social, apesar de não ter sido possível levantar todos os indicadores para comparar com a situação do estado de São Paulo. O site da Fundação SEADE[23] apresenta indicadores relacionados à população, economia, emprego, educação e saúde de todos os municípios do estado de São Paulo, porém

[23] https://municipios.seade.gov.br/, acesso em 03.jul.2022.

não são fornecidos dados de referência de padrões mínimos a serem alcançados. Foi localizado em uma reportagem[24] um indicador da OMS que define como ideal a proporção mínima de 3 a 5 leitos hospitalares a cada 100 habitantes, e, segundo números da Fundação SEADE[25], a média seria de 3,7 para os 14 municípios analisados (Tabela 7, Apêndice A), sendo que o resultado foi zero para 5 dos 14 municípios.

No requisito “Acesso à Alimentação Saudável”, o foco de análise foi verificar se uma parcela das áreas livres de uso público, exigida para projetos de loteamentos, atenderia ao indicador mínimo de 0,25 m² de áreas destinadas à agricultura por habitante.

O levantamento efetuado pode ser encontrado na Tabela 7 (Apêndice A). O resultado apontou que as áreas destinadas a sistema de lazer equivalem, em média, a 8,0 m² por habitante, o que tornaria viável a implantação de hortas comunitárias de acesso permanente para a população local.

Quanto ao requisito “Estilo de vida ativo”, a implantação de equipamentos públicos para a prática de esportes e atividades físicas nos sistemas de lazer dos loteamentos seria possível. O atendimento deste requisito significa, portanto, entender que os sistemas de lazer devem fazer parte dos projetos de novos loteamentos, mesmo que as legislações municipais não exijam tais espaços.

Por fim, considerou-se que o atendimento ao critério de tempo mínimo para atendimento de emergências depende, quase que totalmente, da infraestrutura existente de serviços estaduais e municipais, e não de ações do empreendedor. A verificação de atendimento ao requisito poderia ser incorporada aos critérios da análise de viabilidade e seleção e terrenos para, assim, dar preferência a locais que já tenham infraestrutura de atendimento suficiente ou para que os municípios se comprometam a implantá-los, tendo em vista o recebimento de novos empreendimentos habitacionais.

---

[24] “Segundo OMS, ideal é ter de 3 a 5 leitos para cada mil habitantes. No Brasil, índice médio é de 2,4”; https://www.ahseb.com.br/segundo-oms-ideal-e-ter-de-3-a-5-leitos-para-cada-mil-habitantes-no-brasil-indice-medio-e-de-24/, Acesso em 03.jul.2022

[25] https://municipios.seade.gov.br/saude/; acesso em 03.jul.2022

4.1.1.9 Coesão social e diversidade econômica

Para atendimento ao tema em questão, o requisito “Qualidade de Vida – Habitação de Custo Acessível”, do LEED *Cities and Communities*”, foi relacionado.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum pré-requisito ou crédito foi atendido.

Incorporar ao escopo

Nenhum requisito considerado como “Incorporar ao escopo”.

Não atendidos

- QL4 – Habitação de custo acessível.

Comentários

Aparentemente, o não atendimento a esse requisito pode parecer uma contradição quando se trata de empreendimentos destinados à HIS, ou seja, de unidades habitacionais destinadas à parcela da população com menor poder aquisitivo.

Tal resultado baseia-se no critério do Referencial *LEED Cities and Communities*, que estabelece que a pontuação para o requisito “Habitação de Custo Acessível” só pode ser atingida se o empreendimento obtiver dois pontos no requisito “Promoção do Adensamento, Uso Misto e Trânsito Orientado”; para seu atendimento, o projeto deve alcançar índice de mais 70% da população residente próxima aos centros de serviços (CCC), no entanto, a viabilidade considerada para atendimento dessa proporção gira em torno de 40% e 69%.

4.1.1.10 Edifícios sustentáveis

Os pré-requisitos e critérios de pontuação estabelecidos em “IP – Processo Integrativo” foram relacionados para atendimento deste tema.

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum pré-requisito ou crédito foi atendido.

Incorporar ao escopo

- IP1 – Processo integrativo de planejamento e projeto: desenvolvimento de projetos com equipe interdisciplinar que contemple, no mínimo, os seguintes requisitos:

  - plano geral do empreendimento, contendo visão, missão e objetivos-chave da comunidade;

  - formação de equipe interdisciplinar para o LEED CC (profissionais listados no referencial);

  - definição de metas para Certificação LEED;

  - promoção de discussões de projeto com especialistas e público a ser impactado, visando incorporar soluções na fase de *Master Plan*.

- IP2B – Edifícios sustentáveis – Incentivos para a construção de edifícios sustentáveis.

Não atendidos

- IP2A – Edifícios sustentáveis – Poder público: registro e certificação de edifícios públicos com mais de 465 m² de área construída.

Comentários

O atendimento ao pré-requisito “IP1 – Processo integrativo de planejamento e projeto” demanda a formação de equipe multidisciplinar no início do processo de planejamento do empreendimento, tendo em vista a definição de metas a serem atingidas pela certificação; o estabelecimento de critérios para análise; para a escolha de terrenos e a discussão sobre os estudos iniciais com a população a ser impactada.

A obtenção de pontuação nos dois outros requisitos depende exclusivamente de ações do poder público, especialmente das Prefeituras. Entende-se que um desses requisitos é passível de ser atingido, pois prevê o estabelecimento de incentivos para a construção de edifícios sustentáveis no município; o outro, contudo, depende de registro e certificação, por parte das Prefeituras, de todos os edifícios públicos com área construída superior a 465 m², portanto, diante dessa

dependência de ações que podem estar distantes da realidade de muitas administrações municipais, o requisito não foi considerado para pontuação.

4.1.1.11 Outros Temas

Este tema adicional foi criado para agrupar duas categorias do LEED Cities and Communities que não têm relação direta com nenhum dos 10 temas relacionados à sustentabilidade: IN Inovação e RP Prioridade Regional. Estas duas categorias apresentam créditos relacionados à soluções inovadoras ou como resposta a problemas regionais e, por conta disso foram apresentadas no Quadro 1, porém não foram consideradas para a pontuação totala visando a certificação.

4.1.1.12 Resumo da análise do LEED

A seguir, a Tabela 3 apresenta o resultado final da pontuação alcançada para a Certificação *LEED Cities and Communities.*

Tabela 3 – Resumo e avaliação dos resultados da análise dos Requisitos LEED

Tema	Pontuação LEED *Cities and Communities* (Certificado = entre 40 e 49)		Pré-requisito ou Requisito	Avaliação dos Requisitos para a Certificação			
	Possível	Alcançada		Total de Requisitos	Atendidos	Incorporar ao Escopo	Não Atendidos
1. Patrimônio	2	1	Pré-requisitos	-	-	-	-
			Créditos	4	1	-	3
2. Biodiversidade	13	9	Pré-requisitos	6	2	4	-
			Créditos	4	1	1	2
3. Mobilidade urbana	19	6	Pré-requisitos	-	-	-	-
			Créditos	11	-	3	8
4. Gestão de energia	43	15	Pré-requisitos	2	-	2	-
			Créditos	13	-	2	11
5. Gestão da água	23	4	Pré-requisitos	2	-	2	-
			Créditos	6	-	2	4
6. Gestão de resíduos	10	1	Pré-requisitos	4	-	4	-
			Créditos	5	-	1	4
7. Materiais sustentáveis	2	1	Pré-requisitos	-	-	-	-
			Créditos	1	-	1	-
8. Qualidade de vida	7	5	Pré-requisitos	2	-	2	-
			Créditos	4	1	2	1
9. Coesão social e diversidade econômica	2	0	Pré-requisitos	-	-	-	-
			Créditos	1	-	-	1
10. Edifícios sustentáveis	6	2	Pré-requisitos	1	-	1	-
			Créditos	2	1	-	1
Total	**127**	**44**		**68**	**6**	**26**	**36**
Resultado final	**Certificado (pré-requisitos atendidos e pontuação >40)**						

A somatória dos pontos obtidos considerando-se a incorporação ao escopo de estudos e projetos resultou em pontuação suficiente para que um loteamento destinado à HIS obtenha a certificação no nível “Certificado”.

Apesar de o resultado ter alcançado a pontuação necessária para a certificação, cabe ressaltar que o pré-requisito “WE1 - Gerenciamento integrado do consumo de água: desenvolver balanço hídrico” pode inviabilizar a certificação se a

proporção entre demanda para abastecimento de água para o novo empreendimento for maior que 20% da disponibilidade hídrica local.

Também é necessário ressaltar que a maior pontuação obtida em créditos (13 pontos) foi obtida a partir de valores de geração *per capita* de gases de efeito estufa de todo o estado de São Paulo, e que este resultado pode variar se for feito estudo específico para se calcular a geração de gases de efeito estufa para determinado empreendimento.

Após a verificação da pontuação para certificação, foram avaliados os percentuais de atendimento aos pré-requisitos e créditos do referencial técnico e o resultado pode ser observado na Tabela 4. Nela, os pré-requisitos e requisitos foram agrupados com o objetivo de permitir a posterior comparação com os percentuais alcançados e sua relação com o referencial técnico AQUA Bairros e Loteamentos.

Tabela 4– Percentuais de atendimento do referencial técnico LEED

Tema	LEED *Cities and Communities*							
	Avaliação dos Requisitos para a Certificação				Avaliação dos Requisitos para a Certificação – Percentuais Alcançados			
	Total de Requisitos	Atendidos	Incorporar ao Escopo	Não Atendidos	Atendidos	Incorporar ao Escopo	Não Atendidos	Total
1. Patrimônio	4	1	-	3	25,00%	0,00%	75,00%	100,00%
2. Biodiversidade	11	-	3	8	0,00%	27,27%	72,73%	100,00%
3. Mobilidade urbana	11	-	3	8	0,00%	27,27%	72,73%	100,00%
4. Gestão de energia	17	-	4	13	0,00%	23,53%	76,47%	100,00%
5. Gestão da água	8	-	4	4	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
6. Gestão de resíduos	9	-	5	4	0,00%	55,56%	44,44%	100,00%
7. Materiais sustentáveis	1	-	1	-	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%

(Continua)

(Continuação)

8. Qualidade de vida	6	0	5	1	0,00%	83,33%	16,67%	100,00%
9. Coesão social e diversidade econômica	1	-	-	1	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
10. Edifícios sustentáveis	3	0	2	1	0,00%	66,67%	33,33%	100,00%
Total	70	6	25	39	5,71%	41,43%	52,86%	100,00%

4.1.2 AQUA

Para a análise dos requisitos do Referencial Técnico AQUA Novos Bairros e Loteamentos, seus 17 temas foram agrupados nos mesmos 10 temas propostos por Melhado (2013) em que foram agrupadas as categorias do LEED *Cities and Communities*. A partir dessa análise, buscou-se identificar quais os requisitos atendidos pelo atual escopo e quais estudos e projetos deveriam ser incorporados ao escopo para obtenção do desempenho mínimo para a Certificação AQUA Novos Bairros e Loteamentos, a saber: um resultado com, pelo menos, quatro dos temas aplicáveis no nível Excelente, cinco no nível Superior e oito no nível Bom.

Como a pontuação para esta certificação ocorre por faixas de desempenho, não foi possível enquadrar os requisitos no resultado “Não atendido”, pois para que o empreendimento seja certificado, é necessário atender às faixas de desempenho mínimas expostas no parágrafo anterior.

O resultado completo da análise está disponível no Quadro 7, apresentado como apêndice desta monografia (Apêndice B).

Também foi criada numeração adicional para os temas e requisitos AQUA Bairros e Loteamentos. Por exemplo, o tema 3 “Mobilidade e Acessibilidade” tem dois requisitos, 3.1 e 3.2, e cada um deles 3 indicadores, então a numeração adicional ficaria da seguinte forma: 3.1a, 3.1b, 3.1c e 3.2ª, 3.2b e 3.2c.

A seguir, encontra-se um resumo com comentários sobre o atendimento aos requisitos pelo atual escopo por tema, e o que seria necessário incorporar ao escopo para atendimento; comentários sobre o que foi considerado para o resultado alcançado e a listagem dos estudos e projetos que deveriam ser incorporados ao escopo dos projetos, visando à obtenção da Certificação AQUA Novos Bairros e Loteamentos.

4.1.2.1 Patrimônio: valorizar, renovar e preservar o patrimônio

Requisitos atendidos

- 4.1A – Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: respeito ao patrimônio existente;
- 4.1B – Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: criação de um novo patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico.

Incorporar ao escopo

- 15.1 – Abertura do céu e profundidade da vista: criação de conforto visual satisfatório, a partir da identificação das potencialidades e limitações do patrimônio natural, construído em termos de acesso às vistas, a partir da análise do local do empreendimento e do projeto.

Comentários

Quanto à preservação do patrimônio cultural, arquitetônico e urbanístico, o cumprimento da legislação vigente já garante o atendimento ao requisito, alcançando o desempenho “Bom”, de acordo com a Instrução Normativa IPHAN nº 1 (BRASIL, 2015).

Ademais, seria possível alcançar o desempenho “Superior” caso fosse proposta em projeto a conservação de patrimônios “além do regulamentar”, conforme descrições do referencial técnico. O atendimento desse desempenho não foi considerado por depender de condições específicas, ou seja, da existência de um patrimônio a ser preservado e de um possível patrimônio a preservar, além do regulamentar.

O atendimento ao requisito “Abertura do céu e profundidade da vista” depende da incorporação de novos projetos e de diretrizes específicas para preservação de vistas naturais ou de patrimônio construído, limitando os incômodos visuais que poderão ser causados com a nova implantação.

4.1.2.2 Biodiversidade: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais

Requisitos atendidos

- 4.2 – Valorização e proteção da paisagem: preservação e melhoria da qualidade ecológica e paisagística;
- 10.1A – Proteção das espécies (flora);
- 10.1C – Proporção entre os espaços verdes naturais e plantados, corredores verdes.

Incorporar ao escopo

- 10.1D – Desenvolvimento de uma conectividade ecológica;
- 11.1 – Prevenção dos riscos naturais: identificação de riscos e proteções necessárias, e avaliação de parcela da população exposta.

Comentários

O cumprimento da legislação ambiental vigente permite o atendimento da maioria dos requisitos. O requisito “Desenvolver uma conectividade ecológica” é passível de ser atendido por meio da incorporação ao escopo de diretrizes para integração dos moradores e/ou visitantes às áreas verdes e espaços ajardinados dos loteamentos, como por exemplo, a implantação de hortas comunitárias nos sistemas de lazer e trilhas ecológicas nas áreas verdes.

4.1.2.3 Mobilidade Urbana

Requisitos atendidos

- 2.1A – Densidade: taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento do solo;
- 2.1B – Densidade: densidade construída, densidade populacional;

- 3.1C – Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: vias para pedestres.

Incorporar ao escopo

- 1.2A – As interações com os bairros vizinhos: existência de polos comuns (educação, lazer, cultura, esporte, saúde, comércio e serviços);
- 1.2B – As interações com os bairros vizinhos: deslocamentos interbairros;
- 2.1C – Densidade: relação espaço construído / espaço aberto;
- 3.1A – Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: comprimento das ciclovias;
- 3.1D – Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: disponibilidade de transporte coletivo sem uso de combustível fóssil;
- 3.2A – Acessibilidade do sítio: tempo médio de trajeto domicilio-serviços;
- 3.2B – Acessibilidade do sítio: distribuição modal;
- 3.2C – Acessibilidade do sítio: oferta de transportes coletivos.

Comentários

O tema “Mobilidade Urbana” demanda a incorporação de mais projetos e estudos ao escopo dos projetos de loteamentos. Apesar de os índices de densidades médias atuais já tornarem viável o atendimento de um novo conjunto por transporte público (Tabela 7, Apêndice A), seriam necessárias mais pesquisas para avaliação da viabilidade de implantação, junto aos loteamentos, de outros usos de comércio e serviços, ou ainda para avaliar, na fase de seleção de novos terrenos, se o local onde o novo empreendimento será implantado já possui esses usos em quantidade suficiente para atender à população, considerando deslocamentos a pé ou de bicicleta.

Na análise desse tema foram verificados indicadores que, se atendidos conforme descrição do referencial técnico, seriam contraditórios entre si. Por exemplo, o requisito “2.1A – Densidade: taxa de ocupação e coeficiente de

aproveitamento do solo” estabelece como desempenho “Excelente” a redução dos dois índices em 10%, em relação àquele estabelecido por lei. Essa redução faz sentido para a taxa de ocupação, uma vez que menores projeções dos edifícios implicam em mais espaços livres que podem ser destinados ao aumento da taxa de permeabilidade do solo ou simplesmente a proporcionar mais espaços abertos aos moradores.

Se essa redução for aplicada ao coeficiente de aproveitamento, o resultado será menor área construída e, consequentemente, menor densidade populacional, que é um fator desejável para que sejam otimizados os serviços públicos e viabilizada a existência de comércio e outros serviços de bairro, que resultem na redução de deslocamentos dos moradores em veículos motorizados.

4.1.2.4 Gestão de Energia: reduzir o consumo e a produção de CO^2

Requisitos atendidos

- 1.2C – As interações com os bairros vizinhos: utilização comum de energia (redes de aquecimento, etc.).

Incorporar ao escopo

- 7.1 – Diversificação do fornecimento energético;
- 7.3B – Emissão de GEE: Consumo de recursos energéticos não-renováveis: previsão do consumo de recursos energéticos não renováveis;
- 7.3C – Emissão de GEE: Gás de efeito estufa: cálculo da emissão de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis.

Comentários

As novas unidades habitacionais já são equipadas com painéis para geração de energia fotovoltaica, o que garante a diversificação da fonte de geração de energia elétrica nas áreas privadas dos loteamentos (residências). Não há, no entanto, previsão de equipamentos de geração de energia em áreas públicas, o que pode ser incorporado ao escopo dos projetos das áreas públicas dos loteamentos

(sistemas de lazer e áreas institucionais). A CDHU informou[26] que utiliza luminárias com painéis de energia fotovoltaica na iluminação pública apenas em casos em que não há possibilidade de interligação à rede de distribuição de energia. Essa decisão de deve ao fato de que as lumiárias dependem de baterias para funcionar e estas baterias têm vida útil de 3 anos e os painéis de 15 a 25 anos, o que demandaria a troca de baterias em período curto[27].

O referencial técnico demanda, em um de seus requisitos, a existência de redes públicas de aquecimento e resfriamento para atendimento ao desempenho “Excelente”, o que foi considerado inviável por demandar a existência de equipamentos públicos que, dificilmente, seriam operados pelos municípios e, portanto, necessitariam de uma concessionária de serviços públicos para serem atendidos. Talvez loteamentos privados que, em geral, são fechados e possuem associações de bairro com orçamento próprio, possam atendê-lo.

Por fim, há dois requisitos que podem ser atendidos por meio da incorporação de estimativas de consumo anual dos moradores de energia elétrica, energia por queima de combustíveis fósseis e geração de resíduos orgânicos, e o resultado em emissão de gases de efeito estufa dessas atividades ao escopo dos projetos. O referencial técnico, entretanto, não estabelece valores de referência a serem atingidos nessas estimativas para avaliar o desempenho de tais requisitos.

4.1.2.5 Gestão da Água

Requisitos atendidos

- 6.1C – Uso racional da água: adesão das habitações a sistema de aproveitamento de água de chuva;
- 6.2A – Drenagem: coeficiente de impermeabilização;
- 6.2B – Drenagem: vazão de escoamento;
- 6.1C – Uso racional da água: adesão das habitações a sistema de aproveitamento de água de chuva;
- 6.3 – Tratamento de efluentes: garantia de tratamento dos efluentes.

[26] Resposta dada pelo Gerente de Projetos da CDHU, regiões de Araraquara e Bauru em 29.jul.2022.
[27] Resposta dada pelo Gerente de Projetos da CDHU, regiões de Araraquara e Bauru em 29.jul.2022.

Incorporar ao escopo

- 6.1A – Uso racional da água: redução do consumo de água potável;
- 6.1B – Uso racional da água: controle de perdas;
- 6.2C – Drenagem: coleta de águas pluviais.

Comentários

É fundamental ressaltar que o resultado da análise do tema “Gestão da Água” pode causar a falsa impressão de que os projetos de loteamento destinados à HIS já são equipados, por exemplo, com dispositivos de coleta de águas pluviais para controle de vazão e/ou reaproveitamento de água de chuva.

Para todos os requisitos avaliados como “Atendidos” para o desempenho “Bom”, considerou-se o atendimento à legislação, porém, a única melhoria a ser incorporada aos projetos é a instalação de dispositivos economizadores de água nas residências e previsão de redução de consumo, sem nenhum acréscimo em equipamentos públicos. Em muitos requisitos, o atendimento ao desempenho “Bom” significa não incorporar nenhuma medida de economia de água.

Sobre a captação de águas pluviais em edificações, a legislação estadual estabelece, desde janeiro de 2007 – Lei Estadual nº 12.526 (SÃO PAULO, 2007), a necessidade de construção de reservatórios de coleta de águas pluviais para controle de vazão de pico e, em alguns casos, reaproveitamento, entretanto, a aplicabilidade da lei está vinculada à construção de edifícios em lotes particulares com mais de 500 m² de área impermeabilizada, e não à elaboração de projetos de loteamentos.

Mencionou-se nos quadros de análise a existência de reservatórios de detenção de águas pluviais em alguns loteamentos destinados à HIS já implantados, mas para o atendimento de situações específicas, para compatibilizar o acréscimo de contribuição de vazão de águas pluviais ocasionado pelo novo loteamento em casos em que não existem, a jusante, dispositivos capazes de receber a nova contribuição, foram construídas lagoas de detenção. Trata-se de reservatórios escavados, sem revestimento impermeabilizante, que permitem a reserva de um volume de água por tempo suficiente para compensar os picos de vazão ocasionados pela chuva.

De acordo com os requisitos do Referencial Técnico AQUA Bairros e Loteamentos, se fossem incorporados dispositivos de pré-tratamento antes do lançamento da água no sistema viário ou galerias, a existência dessas lagoas elevaria os requisitos 6.2B e 6.2C para desempenho “Superior”.

4.1.2.6 Gestão de Resíduos

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum dos requisitos foi atendido.

Incorporar ao escopo

- 7.3A – Quantidade de resíduos domésticos produzidos;
- 9.1A – Resíduos perigosos: identificação da geração de resíduos perigosos e definição de modo de coleta, estocagem e destinação adequada, conforme plano do município;
- 9.1B – Resíduos não perigosos e não inertes, e grau de valorização;
- 9.1C – Resíduos não perigosos e inertes, e grau de valorização;
- 9.1D – Resíduos não perigosos e inertes específicos de atividades de construção;
- 9.1E – Parcela que pode ganhar valor econômico.

Comentários

Não foi verificado nenhum requisito atendido pelo atual escopo para desenvolvimento de projetos, inclusive, para o licenciamento ambiental de novos projetos, basta informar no memorial descritivo de urbanismo que a área a ser loteada será atendida por serviço de coleta pública de lixo e qual a frequência semanal desse atendimento, sem mencionar, por exemplo, se há, no município, disponibilidade de coleta seletiva ou aterro sanitário licenciado que possa receber os resíduos domésticos.

O atendimento ao desempenho mínimo demanda, além dos estudos com estimativas de geração anual por tipo de resíduos por parte dos moradores e pelas

atividades de construção do loteamento, a incorporação ao projeto de espaços que permitam a implantação de instalações destinadas a receber os equipamentos necessários para separação e coleta por tipo de resíduo.

Sob esse aspecto, o referencial técnico não evidencia a necessidade desses espaços, se restringindo à solicitação de estudos de geração e potencial de valoração dos resíduos, e não estabelece com clareza a necessidade de desenvolver um plano que contemple todas as medidas aplicáveis ao tema “Gestão de Resíduos”.

Destaca-se que a implantação de medidas para gestão de resíduos e sua valoração têm potencial para gerar oportunidades de emprego e renda aos futuros moradores do loteamento, além de auxiliar na educação ambiental da população.

4.1.2.7 Materiais Sustentáveis

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum dos requisitos foi atendido.

Incorporar ao escopo

8.1 – Consumo de materiais: cálculo (em massa) do consumo dos recursos não energéticos e não renováveis esgotáveis;

8.2 – Movimento de terra: garantia do equilíbrio de aterros/cortes e escavações.

Comentários

É possível alcançar o desempenho “Superior” incorporando ao escopo dos projetos uma estimativa em massa das quantidades de materiais não energéticos, não renováveis e esgotáveis utilizados na obra, indicando no memorial descritivo de terraplenagem as medidas adotadas para minimizar o movimento de terra.

A busca pelo equilíbrio entre volumes de corte e aterro já é adotada como premissa para o desenvolvimento de projetos de terraplenagem por razões econômicas.

4.1.2.8 Qualidade de Vida

Requisitos atendidos

Considerando o atual escopo de desenvolvimento dos projetos, nenhum dos requisitos foi atendido.

Incorporar ao escopo

- 1.1A – O impacto do desenvolvimento do bairro ou loteamento nos bairros vizinhos;
- 1.1B – Garantia à vizinhança do direito ao sol e à qualidade das vistas;
- 11.2A – Prevenção da poluição – Poluição dos solos;
- 11.2B – Prevenção da Poluição – Poluição atmosférica;
- 11.2C – Prevenção da Poluição – Poluição da água;
- 12.1 – Qualidade sanitária dos espaços – Exposição a fontes eletromagnéticas;
- 12.2 – Qualidade sanitária do ar – Nível de qualidade do ar;
- 12.3 – Qualidade olfativa – Redução de desconforto olfativo;
- 12.4 – Exposição ao ruído;
- 15.2A – Criação de um conforto ambiental satisfatório – Insolação;
- 15.2B – Limitação dos incômodos causados pelo vento;
- 15.3 – Criação de um ambiente seguro.

Comentários

O desempenho a ser alcançado no primeiro requisito depende da aceitação do novo projeto pela população vizinha, o que pode ser um empecilho à pontuação, pois já houve casos em que a população residente rejeitou a construção de um empreendimento destinado à HIS no bairro. Casos assim são mais comuns quando o projeto prevê a implantação de edifícios verticais, mas também podem ocorrer em casos de loteamentos de casas.

Estudos com identificação de potencial poluidor moderado e indicação de medidas mitigadoras contra poluição dos solos, das águas e do ar, além da identificação de fontes e emissão de ondas eletromagnéticas que possam atingir o empreendimento, devem ser incorporados aos escopos dos projetos para obtenção do desempenho “Superior”.

A instalação de equipamento de medição da qualidade do ar dentro do perímetro do novo loteamento é primordial para atingir o desempenho “Superior” no tema “Saúde” do Referencial AQUA Bairros e Loteamentos. A Fundação Vanzolini[28] foi consultada sobre a possibilidade de a rede de monitoramento da qualidade do ar da Cetesb ser utilizada para pontuação nesse requisito, e a resposta foi que só haveria pontuação se o equipamento da Companhia estivesse dentro do perímetro loteado, caso contrário, seria necessário que o empreendedor instalasse um medidor com recursos próprios.

Ademais, há necessidade de incorporar ao escopo dos projetos estudos para checagem dos níveis de ruído, para redução de desconforto olfativo; de insolação, para melhoria do conforto térmico e redução de efeitos adversos de sombreamento nas edificações vizinhas; e para redução de incômodos decorrentes da ação dos ventos.

Por fim, considerou-se a incorporação ao escopo dos projetos de uma rede de vigilância nos loteamentos, tendo em vista o atendimento ao desempenho “Bom” no requisito “15.3 – Criação de um ambiente seguro”, entretanto, esse atendimento depende de parcerias com prefeituras ou com a Secretaria Estadual de Segurança Pública, visto que, por se tratar de HIS, é pouco provável que os moradores possam arcar com os custos de manutenção e operação de um sistema privado de vigilância.

Há ainda outro aspecto a ser considerado e que não está mencionado no referencial técnico: o fato de que a criação de um ambiente urbano seguro não depende exclusivamente de monitoramento por câmeras, pois também é reflexo da qualidade dos espaços urbanos, se possuem iluminação adequada e da sua ocupação pela população local.

---

[28] A Fundação Vanzolini respondeu a alguns questionamentos sobre o Referencial AQUA Bairros e Loteamentos em *e-mail* datado de 06 jun. 2022.

4.1.2.9 Coesão Social e Diversidade Econômica

Requisitos atendidos

- 14.3A – Pluralidade dos usos nos espaços públicos: partilha do espaço;
- 16.1C – Estímulo à formalidade na cadeia produtiva da construção civil – Operação e uso.

Incorporar ao escopo

- Flexibilidade dos espaços e dos assentamentos;
- 13.1A – Planejamento financeiro;
- 13.1B – Serviços do bairro;
- 13.2A – Tempo de comercialização – Monitoramento de comercialização de lotes antes do lançamento;
- 13.2B – Tempo de comercialização – Monitoramento de comercialização de lotes até a entrega do empreendimento;
- 14.1A – Pluralidade funcional – Diversificação de usos e tipologias construtivas;
- 14.1B – Pluralidade funcional – Taxa de emprego;
- 14.1C – Pluralidade funcional – criação de empregos;
- 14.2 – Pluralidade social;
- 14.3B – Pluralidade dos usos nos espaços públicos – Animação sociocultural;
- 16.1A – Estímulo à formalidade na cadeia produtiva da construção civil – Produtos;
- 16.1B – Estímulo à formalidade na cadeia produtiva da construção civil – Canteiro de obras;
- 17.1A – Desenvolvimento local – Utilização de materiais locais na construção;
- 17.1B – Desenvolvimento local – Utilização de mão de obra local na construção;

- 17.1C – Desenvolvimento local – Avaliação da necessidade de serviços/comércio da localidade;
- 17.2 – Dinâmicas econômicas – Indicadores ligados ao lazer e ao turismo.

Comentários

A necessidade de espaços que permitam usos múltiplos e adaptabilidade ao longo do tempo demanda a incorporação aos projetos de loteamentos de lotes com dimensões distintas, voltados para utilização diversa. Normalmente, os espaços dos loteamentos destinados à HIS são destinados aos usos previstos na Lei nº 6.766 (BRASIL, 1979), ou seja, lotes residenciais e áreas públicas (áreas verdes, áreas institucionais e sistemas de lazer).

Os requisitos relacionados ao planejamento financeiro desses loteamentos não se aplicam aos loteamentos destinados à HIS desenvolvidos pela CDHU, pois contam com recursos próprios provenientes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)[29] e não são comercializados – as unidades são sorteadas para os mutuários inscritos para determinado conjunto habitacional.

O tema AQUA ”Funções e Pluralidade” demanda a incorporação aos projetos de atendimento a diferentes faixas de renda, o que, possivelmente, poderia resultar em duas ou mais tipologias habitacionais, e o mais importante, incorporar usos comerciais e de serviços diversificados, além dos usos públicos demandados pela legislação aplicável a projetos de loteamento.

O atendimento a mais de uma faixa de renda já é política da CDHU: seus empreendimentos atendem prioritariamente à população cujo rendimento mensal varia entre um e três salários mínimos, contudo, ele pode se estender à faixa entre cinco e 10 salários mínimos, desde que esta não exceda 20% dos recursos totais da Secretaria da Habitação destinados à construção de moradia[30].

A incorporação de usos diversos aos projetos de loteamento também favorece o atendimento dos requisitos relacionados à criação de emprego e renda, uma vez que traria oportunidades de trabalho para os moradores do próprio bairro. O Referencial AQUA estabelece em nota do requisito “14.3 – Pluralidade dos usos

[29] Os recursos da CDHU são oriundos de um percentual da arrecadação do ICMS no estado de São Paulo.

[30] § 2º do art. 1° da Lei Estadual nº 12.801 (BRASIL, 2008).

nos espaços públicos” o critério de que entorno imediato significa distâncias de até 1 km em relação ao limite dos empreendimentos.

É possível atingir o desempenho excelente no requisito “16 – Inserção e formação”, que estabelece a necessidade de regularidade trabalhista e tributária para fornecedores de materiais e matérias primas, construtoras e empresas de prestação de serviços públicos, com alterações nos contratos com construtoras e demais prestadores de serviços. Para tanto, é preciso explicitar nos contratos que essas exigências se estendem a todas as empresas envolvidas no processo de construção e manutenção do empreendimento[31].

Ademais, também é viável alcançar o desempenho “Excelente” no requisito “17 – Atratividade, dinâmica econômica e estrutura de formação locais”, empregando nas obras dos loteamentos pelo menos 10% de materiais e mão de obras locais, por incorporar ao escopo dos projetos estudos sobre disponibilidade e necessidade de melhorias nos serviços e comércio locais, dentro ou próximos ao empreendimento, e considerar no desenvolvimento dos projetos intervenções nas áreas públicas dos loteamentos que proporcionem o crescimento de indicadores ligados ao lazer e ao turismo da população.

4.1.2.10 Edifícios Sustentáveis

Requisitos atendidos

- 7.2B – Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios) – Adesão das habitações ao uso de energia renovável;
- 7.2C – Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios) – Superfície de painéis solares térmicos ou fotovoltaicos.

Incorporar ao escopo

- 7.2A – Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios) – kWh de consumo global economizados pelo uso de dispositivos ou equipamentos mais eficientes.

[31] Atualmente, os contratos são claros sobre essas condicionantes para trabalhadores envolvidos na obra, porém, não explicitam sua extensão para subcontratados e fornecedores.

Comentários

Para atendimento dos requisitos seria necessário apresentar estudos que demonstrem a economia prevista por conta de dispositivos mais eficientes nas residências e áreas públicas (iluminação pública, áreas institucionais e sistemas de lazer).

A geração e energia por painéis fotovoltaicos já está incorporada ao projeto das residências. Tais painéis são dimensionados para manter o consumo dos moradores em uma faixa de preço mínima – os painéis para residências tem 4m² de área e capacidade de geração de energia de em média de 90kWh por mês[32], equivalente a 64% do consumo médio mensal de um mutuário[33].

4.1.2.11 Resumo da análise do AQUA

O sistema de pontuação por faixas desempenho do AQUA Bairros e Loteamentos resultou na necessidade de alteração dos parâmetros inicialmente propostos e aplicados ao *LEED Cities and Communities*. A principal diferença é que a categoria “Não Atendido”, aplicada aos requisitos do LEED, não faz sentido se aplicada ao AQUA: por se tratar de faixas de desempenho e não de requisitos opcionais para pontuação, a análise se restringiu às avaliações “Atendido” e “Incorporar ao Escopo” de projetos e estudos para alcançar a faixa mínima de pontuação do AQUA, que seria: oito temas com nível de desempenho “Bom”, cinco com nível “Superior” e quatro com nível “Excelente”.

Além disso, houve necessidade de reconsiderar o nível de desempenho de alguns requisitos, uma vez que, na primeira análise, o resultado obtido foi de 10 temas no nível “Bom”, quatro no nível “Superior” e três no nível “Excelente”. Vale salientar que esse desempenho considerou a incorporação de estudos e projetos ao escopo atual de desenvolvimento de projetos de loteamento.

Com base nessa pontuação, o resultado seria “Não certificado”, no entanto, realizou-se uma revisão no escopo a ser incorporado aos projetos, visando alcançar

[32] A capacidade de geração dos painéis varia em função do local do estado em que está instalado. Dados fornecidos pela CDHU em e-mail de 29.jul.2022.
[33] O consumo médio mensal dos mutuários está estimado em 140kWh. Dados fornecidos pela CDHU em e-mail de 29.jul.2022

a pontuação para a certificação, e o resultado foi de seis temas no nível “Bom”, sete no nível “Superior” e quatro no nível “Excelente”.

A análise resultou na produção de dois quadros distintos: Quadro 2, em que é apresentado um resumo da por tema AQUA relacionando-os com os 10 temas da análise comum, e Quadro 3, que resume a pontuação AQUA e o percentual de atendimento do atual escopo de projetos.

Quadro 2: Resultados da avaliação dos Requisitos AQUA

Tema AQUA	Subtema AQUA	Categoria 10 Temas	Resultado Subtema	Resultado Tema AQUA
1. Território e contexto local	1.1A O impacto do desenvolvimento do bairro ou loteamento nos bairros vizinhos	8. Qualidade de Vida	Superior	**Superior**
	1.1B Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à qualidade das vistas	8. Qualidade de Vida	Superior	
	1.2A As interações com os bairros vizinhos: Existência de polos comuns	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	1.2B As interações com os bairros vizinhos: Deslocamentos interbairros	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	1.2C As interações com os bairros vizinhos: Utilização comum de energia	4. Gestão de Energia	Superior	
2. Densidade	2.1A Densidade: Taxa de ocupação e Coeficiente de aproveitamento do solo	3. Mobilidade Urbana	Excelente	**Excelente**
	2.1B Densidade: Densidade construída, densidade populacional	3. Mobilidade Urbana	Superior (EX)	
	2.1C Densidade: Relação espaço construído / espaço aberto	3. Mobilidade Urbana	Excelente	
3. Mobilidade e acessibilidade	3.1A Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Comprimento das ciclovias	3. Mobilidade Urbana	Excelente	**Superior**
	3.1B Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de bicicletário	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	3.1C Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Vias para pedestres	3. Mobilidade Urbana	Bom	
	3.1D Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de transporte coletivo sem uso de combustível fóssil	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	3.2A Acessibilidade do sítio: Tempo médio de trajeto domicílio-serviços	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	3.2B Acessibilidade do sítio: Distribuição modal	3. Mobilidade Urbana	Superior	
	3.2C Acessibilidade do sítio: Oferta de transportes coletivos	3. Mobilidade Urbana	Superior	

(Continua)

(Continuação)

Tema AQUA	Subtema AQUA	Categoria 10 Temas	Resultado Subtema	Resultado Tema AQUA
4.Patrimônio, paisagem e identidade	4.1A Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: respeito ao patrimônio existente	1. Patrimônio	Bom	**Bom**
	4.1B Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: criação de um novo patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico	1. Patrimônio	Bom	
	4.2 Valorização e proteção da paisagem	2. Biodiversidade	Bom	
5. Adaptabilidade e potencial evolutivo	5. Flexibilidade dos espaços e dos assentamentos	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	**Superior**
6. Água	6.1A Uso Racional da Água: Redução do consumo de água potável	5. Gestão da Água	Superior	**Bom**
	6.1B Uso Racional da Água: Controle de perdas	5. Gestão da Água	Bom	
	6.1C Uso Racional da Água: Adesão das habitações a sistema de aproveitamento de água de chuva	5. Gestão da Água	Bom	
	6.2 A Drenagem: Coeficiente de impermeabilização	5. Gestão da Água	Bom	
	6.2B Drenagem: Vazão de escoamento	5. Gestão da Água	Superior	
	6.2C Drenagem: Coleta de águas pluviais	5. Gestão da Água	Superior	
	6.3 Tratamento de efluentes: Garantir tratamento dos efluentes	5. Gestão da Água	Bom	
7. Energia e clima	7.1 Diversificação do fornecimento energético	4. Gestão de Energia	Bom	**Bom**
	7.2A Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): kWh de consumo global economizados por meio de dispositivos ou equipamentos mais eficientes	10. Edifícios Sustentáveis	Bom	
	7.2B Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Adesão das habitações ao uso de energia renovável	10. Edifícios Sustentáveis	Excelente	
	7.2C Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Superfície de painéis solares térmicos ou fotovoltaicos	10. Edifícios Sustentáveis	Bom	
	7.3A Quantidade de resíduos domésticos produzidos	6. Gestão de resíduos	Bom	
	7.3B Emissão de GEE: Consumo de recursos energéticos não-renováveis - Previsão do consumo de recursos energéticos não renováveis	4. Gestão de Energia	Bom	

(Continua)

(Continuação)

Tema AQUA	Subtema AQUA	Categoria 10 Temas	Resultado Subtema	Resultado Tema AQUA
	7.3C Emissão de GEE: Gás de Efeito Estufa - Cálculo da emissão de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis	4. Gestão de Energia	Bom	**Bom**
8. Materiais e Equipamentos Urbanos	8.1 Consumo de materiais: Cálculo (em massa) do consumo dos recursos não enérgicos, não renováveis esgotáveis	7. Materiais Sustentáveis	Bom	**Superior**
	8.2 Movimento de terra: Assegurar o equilíbrio aterros/cortes e escavações	7. Materiais Sustentáveis	Superior	
9. Resíduos	7.3A Quantidade de resíduos domésticos produzidos (massa de resíduos orgânicos)	6. Gestão de resíduos	Bom	**Bom**
	9.1A Resíduos perigosos: Identificação da geração de resíduos perigosos e definição de modo de coleta, estocagem e destinação adequada, conforme plano do município	6. Gestão de resíduos	Bom	
	9.1B Resíduos não perigosos e não inertes e grau de valorização	6. Gestão de resíduos	Bom	
	9.1.D Resíduos não perigosos e inertes e grau de valorização	6. Gestão de resíduos	Bom	
	9.1.C Resíduos não perigosos e inertes e grau de valorização	6. Gestão de resíduos	Bom	
	9.1 D Resíduos não perigosos e inertes específicos de atividades de construção	6. Gestão de resíduos	Bom	
	9.1 E Parcela que pode ganhar valor econômico	6. Gestão de resíduos	Bom	
10. Ecossistemas e biodiversidade	10.1A Proteção das espécies (FLORA)	2. Biodiversidade	Superior	**Excelente**
	10.1B Respeito às zonas protegidas e às zonas de habitat das espécies	2. Biodiversidade	Superior	
	10.1C Proporção entre os espaços verdes naturais e plantados, corredores verdes	2. Biodiversidade	Bom	
	10.1D Desenvolver uma conectividade ecológica	2. Biodiversidade	Excelente	
11. Riscos naturais e tecnológicos	11.1 Prevenção dos riscos naturais	2. Biodiversidade	Excelente	**Superior**
	11.2A Prevenção da Poluição: Poluição dos solos	8. Qualidade de Vida	Superior	
	11.2B Prevenção da Poluição: Poluição Atmosférica	8. Qualidade de Vida	Superior	
	11.2c Prevenção da Poluição: Poluição da Água	8. Qualidade de Vida	Superior	

(Continua)

(Continuação)

Tema AQUA	Subtema AQUA	Categoria 10 Temas	Resultado Subtema	Resultado Tema AQUA
12. Saúde	12.1 Qualidade sanitária dos espaços: Exposição a fontes eletromagnéticas	8. Qualidade de Vida	Superior	**Superior**
	12.2 Qualidade sanitária do ar: Nível de qualidade do ar	8. Qualidade de Vida	Superior	
	12.3 Qualidade olfativa: Redução de desconforto olfativo	8. Qualidade de Vida	Bom	
	12.4 Exposição ao ruído	8. Qualidade de Vida	Superior	
13. Economia do projeto	13.1A Planejamento financeiro	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	**Bom**
	13.1B Serviços do bairro	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	
	13.2 A Tempo de comercialização	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	
	13.2 B Tempo de comercialização	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	
14. Funções e pluralidade	14.1A Pluralidade Funcional: Diversificação de usos e tipologias construtivas	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	**Superior**
	14.1B Pluralidade Funcional: Taxa de emprego	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	
	14.1C Pluralidade Funcional: criação de empregos	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	
	14.2 Pluralidade social: Oferta de edifícios (classes econômicas: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E)	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	
	14.3A Pluralidade dos usos nos espaços públicos: partilha do espaço	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	
	14.3B Pluralidade dos usos nos espaços públicos: animação sociocultural	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	
15. Ambientes e espaços públicos	15.1 Abertura do céu e profundidade da vista: Criar um conforto visual satisfatório	1. Patrimônio	Bom	**Bom**
	15.2A Criar um conforto ambiental satisfatório: insolação	8. Qualidade de Vida	Bom	
	15.2B Limitar os incômodos causados pelo vento	8. Qualidade de Vida	Bom	
	15.3 Criar um ambiente seguro	8. Qualidade de Vida	Bom	
16. Inserção e formação	16.1A Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - produtos	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Superior	**Excelente**
	16.1B Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - canteiro de obras	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Excelente	
	16.1C Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - operação e uso	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	

(Continua)

(Conclusão)

Tema AQUA	Subtema AQUA	Categoria 10 Temas	Resultado Subtema	Resultado Tema AQUA
17. Atratividade, dinâmicas econômicas e estruturas de formação locais	17.1A Desenvolvimento local - utilização de materiais locais na construção	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Excelente	**Excelente**
	17.1B Desenvolvimento local - utilização de materiais locais na construção	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Excelente	
	17.1C Atratividade econômica: desenvolvimento local - Avaliar a necessidade de serviços/comércio da localidade	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Bom	
	17.2 Dinâmicas econômicas: indicadores ligados Lazer e ao turismo	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	Excelente	

Quadro 3 – Resumo do resultado AQUA

Quadro Resumo de Pontuação (Final)			
Tema AQUA	**Desempenho**		
	Bom	**Superior**	**Excelente**
1. Território e contexto local		**X**	
2. Densidade			**X**
3. Mobilidade e acessibilidade		**X**	
4. Patrimônio, paisagem e identidade	**X**		
5. Adaptabilidade e potencial evolutivo		**X**	
6. Água	**X**		
7. Energia e clima	**X**		
8. Materiais e Equipamentos Urbanos		**X**	
9. Resíduos	**X**		
10. Ecossistemas e biodiversidade			**X**
11. Riscos naturais e tecnológicos		**X**	
12. Saúde		**X**	
13. Economia do projeto	**X**		
14. Funções e pluralidade		**X**	
15. Ambientes e espaços públicos	**X**		
16. Inserção e formação			**X**
17. Atratividade, dinâmicas econômicas e estruturas de formação locais			**X**
Pontuação	**6**	**7**	**4**

Por fim, elaborou-se a Tabela 5, que contempla a quantificação de todos os requisitos agrupados nos 10 temas, indicando quantos foram avaliados como “Atendidos” e “Incorporar ao escopo” e os percentuais de cada avaliação sobre o total de requisitos.

Tabela **5** – Percentuais de atendimento do Referencial Técnico AQUA

AVALIAÇÃO AQUA						
Tema	**Avaliação dos Requisitos para a Certificação**			**Avaliação dos Requisitos para a Certificação - Percentuais Alcançados**		
	Total de Requisitos	**Atendidos**	**Incorporar ao Escopo**	**Atendidos**	**Incorporar ao Escopo**	**Total**
1. Patrimônio	3	2	1	66,67%	33,33%	100,00%
2. Biodiversidade	6	4	2	66,67%	33,33%	100,00%
3. 3. Mobilidade Urbana	12	3	9	25,00%	75,00%	100,00%
4. Gestão de Energia	4	1	3	25,00%	75,00%	100,00%
5. Gestão da Água	7	5	2	71,43%	28,57%	100,00%
6. Gestão de resíduos	6	0	6	0,00%	100,00%	100,00%
7. Materiais Sustentáveis	2	0	2	0,00%	100,00%	100,00%
8. Qualidade de Vida	12	0	12	0,00%	100,00%	100,00%
9. Coesão Social e Diversidade Econômica	18	2	16	11,11%	88,89%	100,00%
10. Edifícios Sustentáveis	3	2	1	66,67%	33,33%	100,00%
Total	**73**	**19**	**54**	**26,03%**	**73,97%**	**100,00%**

4.2 LEED VS. AQUA

Após a conclusão da análise dos referenciais de forma separada, elaborou-se a Tabela 6, que demonstra, para fins de comparação, os resultados obtidos pelas duas certificações.

Tabela 6 – Comparação entre os resultados obtidos na análise das duas certificações

Tema	LEED *Cities and Communities*			AQUA Bairros e Loteamentos	
	Avaliação dos Requisitos para a Certificação – Percentuais Alcançados			Avaliação dos Requisitos para a Certificação – Percentuais Alcançados	
	Atendidos	Incorporar ao Escopo	Não Atendidos	Atendidos	Incorporar ao Escopo
1. Patrimônio	25,00%	0,00%	75,00%	66,67%	33,33%
2. Biodiversidade	30,00%	50,00%	20,00%	66,67%	33,33%
3. Mobilidade Urbana	0,00%	27,27%	72,73%	25,00%	75,00%
4. Gestão de Energia	0,00%	23,53%	76,47%	25,00%	75,00%
5. Gestão da Água	0,00%	50,00%	50,00%	71,43%	28,57%
6. Gestão de resíduos	0,00%	55,56%	44,44%	0,00%	100,00%
7. Materiais Sustentáveis	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
8. Qualidade de Vida	0,00%	83,33%	16,67%	0,00%	100,00%
9. Coesão Social e Diversidade Econômica	0,00%	0,00%	100,00%	11,11%	88,89%
10. Edifícios Sustentáveis	0,00%	66,67%	33,33%	66,67%	33,33%
Total	**5,71%**	**41,43%**	**52,86%**	**26,03%**	**73,97%**

O resultado total indicou maior percentual de atendimento dos requisitos para a Certificação AQUA Novos Bairros e Loteamentos: foram 26,03% contra 5,71% do LEED *Cities and Communities*. Em quase todos os temas, observou-se uma disparidade entre os resultados dos requisitos considerados “Atendidos”; não foi possível estabelecer uma comparação direta das avaliações “Incorporar ao escopo” e “Não atendido”, pois a categoria “Não Atendido” não foi atribuída ao AQUA Bairros e Loteamentos.

Há, no entanto, resultados convergentes, mesmo levando em conta que os requisitos propostos pelos referenciais técnicos sejam diferentes, em especial para os temas nos quais o resultado “Atendido” foi zero para as duas certificações.

Os três os temas com resultado zero para “Atendido” no que concerne aos referenciais foram “Gestão de Resíduos”, “Materiais Sustentáveis” e “Qualidade de

Vida”. Coincidentemente, essas temáticas têm pouca ou nenhuma exigência a ser cumprida por requisitos legais para o licenciamento ambiental dos loteamentos.

Conforme mencionado anteriormente sobre o tema ”Gestão de Resíduos”, para o licenciamento ambiental estadual, bastam apresentar informações de que o futuro loteamento será atendido por coleta regular de lixo e qual a frequência semanal da coleta, sem tratar do volume de resíduos gerados, sua composição (volume de lixo orgânico e de materiais recicláveis) e o destino do material coletado.

Nos dois referenciais técnicos, o tema “Gestão de resíduos” é tratado de modo mais abrangente, buscando diferenciar o que pode ser reaproveitado e, consequentemente, gerar valor e oportunidades de trabalho decorrentes da recuperação do material e do processamento dos resíduos orgânicos, para que estes também possam ser reaproveitados e, dessa forma, não sejam enviados para aterros sanitários ou lixões e, ainda, definindo tratamento específico para resíduos perigosos.

Sobre “Materiais Sustentáveis”, os referenciais abordam o assunto de modo bastante distinto. O LEED estabelece um percentual a ser alcançado no uso de materiais cujos fabricantes forneçam informações sobre seu ciclo de vida e respectivos impactos, visando sua comparação na seleção de materiais para obras de infraestrutura. O AQUA, por sua vez, adota como requisito a estimativa da quantidade em massa de recursos não energéticos e não renováveis das atividades de construção, e estabelece a necessidade de que o projeto alcance o equilíbrio entre volumes de corte e aterro necessários à terraplenagem do loteamento.

Também apresentou resultado zero para “Atendidos” os requisitos agrupados no tema “Qualidade de Vida” dos dois referenciais técnicos. Esse tema trata de aspectos relacionados à saúde pública, como medição da qualidade do ar, prevenção contra poluição, conforto ambiental (insolação, níveis de ruído), espaços para lazer e exercícios e número de leitos hospitalares; à educação e à segurança pública. Mesmo existindo na maioria dos projetos de loteamentos áreas destinadas ao lazer e a equipamentos comunitários, a implantação desses serviços, quando é feita, é posterior à construção das casas e entrega das unidades aos moradores. Então, seria desejável que o levantamento da existência desses serviços tivesse um peso maior na escolha de novas áreas para loteamentos e, no caso de não existirem, que fossem tomadas ações, parcerias com as prefeituras, por exemplo,

para garantir que a infraestrutura necessária para garantir qualidade de vida aos moradores esteja disponível na ocasião da entrega das casas e ocupação do loteamento.

Outros quatro temas obtiveram resultado zero para “Atendidos” em relação ao LEED, porém, com pontuação no que se refere ao AQUA. São eles: “Mobilidade Urbana”, “Gestão de Energia”, “Gestão da Água” e “Coesão Social e Diversidade Econômica”. Parte desse resultado se deve ao fato de o Referencial LEED apresentar requisitos mais restritivos e, em sua maioria, com indicadores quantitativos de resultados a serem alcançados. Aliás, um dos pré-requisitos do LEED relativo à “Gestão da Água” – a proporção entre demanda por água tratada e disponibilidade hídrica – é de fundamental importância para que os projetos possam obter a certificação, uma vez que é provável na realidade brasileira que este pré-requisito não seja atendido.

É necessário ressaltar a disparidade entre o resultado no tema “Gestão da Água” entre LEED e AQUA, pois o resultado “Atendido” no primeiro foi zero e, no segundo, foram 71,43% de requisitos atendidos. Em relação ao AQUA, esse fato se deve, principalmente, pela escolha do desempenho “Bom” para o tema em questão, pois em quatro dos sete requisitos não haveria nenhuma mudança no escopo atual de projetos, pois o referencial vincula a exigência de dispositivos para redução do consumo e para reaproveitamento de águas pluviais à existência de exigência legal sobre o tema e, como não há legislação estadual que os exija esses dispositivos para loteamentos, não haveria necessidade de se incorporar nenhum dispositivo aos projetos.

Outros dois temas do LEED que não são atendidos pelo atual escopo de projetos são “Mobilidade Urbana” e “Coesão Social e Diversidade Econômica”. Tais assuntos estão inter-relacionados, já que parte dos requisitos para atendê-los está ligada a projetos de bairros com maior densidade populacional, com centros locais que reúnam transporte público, comércio e serviços diversificados, e que permitam aos moradores o acesso a pé ou de bicicleta. A alta densidade e usos variados também viabiliza a existência de uma dinâmica econômica local. Os requisitos do AQUA possuem premissas similares.

Embora talvez pareça evidente a necessidade de comércio e serviços locais, de incorporar usos múltiplos e maiores densidades, além de tipologias residenciais

distintas para atendimento a diversas faixas de renda, a adoção de tais premissas significaria uma mudança considerável na concepção dos projetos, uma vez que, nos dias atuais, praticamente todos os projetos de loteamento no interior do estado possuem baixas densidades e estão localizados em áreas de expansão urbana, por vezes não contíguas ao tecido urbano existente ou localizadas em distritos distantes das sedes dos municípios.

Os dois temas com maior número de requisitos considerados como “Atendidos” foram “Patrimônio” e “Biodiversidade”. Este desempenho se deve ao fato de existir legislação sobre o tema aplicável aos loteamentos, especialmente no que se refere à biodiversidade. Inclusive, o plantio de árvores para a revegetação das áreas verdes é o único serviço não vinculado à infraestrutura básica dos loteamentos (escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação) exigido pelo poder público para a ocupação do loteamento.

Por fim, cabe ressaltar a diferente abordagem entre os dois referenciais em relação ao tema “Edifícios Sustentáveis”.

O LEED *Cities and Communities* estabelece a necessidade de integração e interdisciplinaridade entre as equipes de projetos urbanos e dos edifícios e propõe que o poder público crie medidas de incentivo para a produção de edifícios sustentáveis e certificados. Já o referencial AQUA Bairros e loteamentos trata do assunto estabelecendo exigências em relação ao desempenho energético dos edifícios, como estimativa de economia gerada por equipamentos mais eficientes, adesão das edificações à energia renovável e em relação à área instalada de painéis fotovoltaicos de geração de energia.

4.3 PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA HIS

A seguir são apresentadas diretrizes para elaboração de projetos sustentáveis destinados à HIS. As diretrizes estão organizadas no Quando 5, e subdividida nos 10 temas.

Quqdro 4: Diretrizes para elaboração de projetos de loteamentos sustentáveis destinados a HIS

TEMA	**5.1. PATRIMÔNIO: valorizar, renovar e preservar o patrimônio**			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretriz LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
TR6A - Áreas Prioritárias: Desenvolver inventário de edifícios ou áreas de interesse histórico dentro do perímetro ou em suas proximidades para avaliar o impacto do novo projeto sobre elas	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo preliminar	Elaborar levantamento de bens de interesse histórico no perímetro de projeto e em sua área de influência	X	
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretriz AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
4.1A - Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: respeito ao patrimônio existente.	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar levantamento de patrimônio e exigências legais relacionadas	X	
15.1 - Abertura do céu e profundidade da vista - Criar um conforto visual satisfatório: - Respeito aos documentos de urbanismo (prospectos, gabaritos, etc.). - Limitar os incômodos visuais provocados pelo ambiente construído do entorno. - Disposições de implantação e de planos de massa justificadas e satisfatórias.	Projeto de Urbanismo	Elaborar estudos para preservação de vistas naturais e limitação de incômodos visuais para o desenvolvimento de novos projetos de urbanismo		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.2. BIODIVERSIDADE: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
NS1 - Avaliação de ecossistemas: Levantamento Planialtimétrico	- Levantamento Planialtimétrico	Cadastrar nos levantamentos planialtimétricos mapa do entorno, elementos destacados na topografia local e riscos de deslizamentos de terra	X	
NS1 - Avaliação de ecossistemas - Solos: mapa de solos para agricultura e suas características	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Elaborar mapa de solos para agricultura e suas características		X
NS1 - Avaliação de ecossistemas - Vegetação e Habitat	- Laudo de Recursos Naturais - Planta Urbanística Ambiental	Identificar: área de cobertura vegetal; biomas, mapeamento de árvores nativas, identificação de espécies ameaçadas, espécies invasoras e mapeamento de áreas degradadas	X	
NS1 - Avaliação de ecossistemas - Hidrologia e ecossistemas aquáticos	- Laudo de Recursos Naturais - Planta Urbanística Ambiental - Projeto de Drenagem	Identificar de áreas sujeitas à inundações, áreas brejosas, lagos, corpos d'água, linhas de margens; precipitação média, identificação de oportunidades para coleta e reaproveitamento de águas pluviais, incluindo vazão, qualidade da água (identificação de níveis de poluição) e potabilidade; mapeamento de sistemas aquáticos degradados		X
NS2 - Prevenção de poluição decorrente das atividades de construção	- Projeto de Terraplenagem - Projeto de Drenagem - Projeto de Abastecimento de Água - Projeto de Coleta de Esgotos - Projeto de Rede de Energia Projeto de Pavimentação	Criar e implementar plano de controle de erosão e sedimentação para as atividades de construção de: sistema viário, sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, distribuição de energia, distribuição de gás e edifícios a serem construídos pelo poder público		X
NS3 - Áreas Verdes	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Adotar em projetos valor mínimo de 11,25 m² de áreas verdes para cada habitante, com 90% dessas áreas a uma distância caminhável de no máximo 800 m. Áreas verdes incluem: parques, trilhas, fazendas ou jardins comunitários e jardins na cobertura dos edifícios.		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	**5.2. BIODIVERSIDADE: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais**			
NS4 - Conservação e Recuperação de Recursos Naturais	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Opção 1: Manter áreas naturais de vegetação existentes a uma taxa de 80 m² por habitante, ou 11,5% da área total do empreendimento	X	
NS6 - Plano de reforço da resiliência da comunidade contra riscos	- Planejamento: Estudo Preliminar	Identificar e mapear riscos: avaliação da probabilidade e severidade dos riscos e análise dos locais mais expostos a riscos e definição de metas para a mitigação dos riscos; Desenvolvimento de Plano de Resiliência		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
4.2 Valorização e proteção da paisagem - Preservar / Melhorar a qualidade ecológica e paisagística	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Cadastrar, identificar e quantificar vegetação existente para o licenciamento ambiental dos projetos de loteamento.	X	
10.1A Proteção das espécies (FLORA)	- Laudo de Recursos Naturais - Planta Urbanística Ambiental	Elaborar Laudo Técnico de recursos Naturais: elaborar inventário das espécies presentes (FLORA) e adoção de medidas de proteção	X	
10.1B Respeito às zonas protegidas e às zonas de habitat das espécies	- Laudo de Recursos Naturais - Planta Urbanística Ambiental	Elaborar Laudo Técnico de recursos Naturais: elaborar inventário das espécies presentes (FAUNA) e adoção de medidas de proteção	X	
10.1C Proporção entre os espaços verdes naturais e plantados, corredores verdes	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Calcular proporção entre vegetação nativa e plantada e indicar nos projetos de paisagismo.	X	
10.1D Desenvolver uma conectividade ecológica	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Estabelecer como diretriz de projeto a conectividade ecológica entre as áreas, por continuidade ou trilhas		X
11.1 Prevenção dos riscos naturais: Identificação de riscos e proteções necessárias. Avaliação da parcela da população exposta.	- Parecer Geotécnico	Executar sondagens, parecer geotécnico e avaliação da população exposta aos riscos		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.3. MOBILIDADE URBANA			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
TR1A - Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Urbanismo	Projetar parcelamento visando que de 49% a 69% da população residente fique próxima a centros de comércio e serviços (até 800m)		X
TR2 - Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Urbanismo	Projetar calçadas e ciclovias que não resultem em obstrução às pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência visual		X
TR3A (Opção 1) - Acesso ao trânsito de qualidade	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Urbanismo	Prever em projeto paradas de ônibus cobertas, protegidas de ventos e iluminadas e favorecer o transporte público em vias, preferencialmente com faixas exclusivas de ônibus		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
1.2A As interações com os bairros vizinhos: Existência de polos comuns	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Verificar existência de polos comuns entre bairros: educação, lazer, cultura, esporte, saúde, comércio e serviços		X
1.2B As interações com os bairros vizinhos: Deslocamentos interbairros	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Verificar existência de via de interligação de áreas existentes aos novos empreendimentos e existência de transporte público que interligue novo bairro aos demais		X
2.1A Densidade: Taxa de ocupação e Coeficiente de Aproveitamento do solo	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Buscar redução de 10% em relação aos índices exigidos por lei		X
2.1B Densidade: Densidade construída, densidade populacional	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Calcular densidade construída e densidade populacional	X	
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
2.1C Densidade: Relação espaço construído / espaço aberto	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Calcular relação para elaboração de estudos e projeto		X
3.1A Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Comprimento das ciclovias	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Incorporar ciclovias aso projetos de urbanismo		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.3. MOBILIDADE URBANA			
3.1B Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de bicicletário	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Incluir bicicletário no projeto de urbanismo		X
3.1C Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Vias para pedestres	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Projetar calçadas pedestres com acessibilidade nas travessias já fazem parte do escopo dos projetos de urbanismo.	X	
3.1D Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Verificar disponibilidade de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de transporte coletivo sem uso de combustível fóssil		X
3.2A Acessibilidade do sítio: Tempo médio de trajeto domicílio-serviços	- - Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Levantar informações para calcular empo médio de trajetos domicílio-serviços para o novo loteamento		X
3.2B Acessibilidade do sítio: Distribuição modal	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar com informações sobre principais destinos para os moradores do loteamento.		X
3.2C Acessibilidade do sítio: Oferta de transportes coletivos	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Elaborar de trajetos de transportes coletivos e desenvolver projeto de urbanismo visando paradas de ônibus com distâncias máximas de 400m até pontos de embarque		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
EN1A - Acesso à energia, confiabilidade e resiliência	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Mapear riscos para o fornecimento de energia e propor medidas de prevenção contra danos ao sistema e interrupções no fornecimento de energia		X
EN1D - Garantia de energia e resiliência	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública	Identificar as demandas críticas de cidades ou comunidades ou instalações de emergência e serviços essenciais que exijam backup de energia durante interrupções generalizadas ou desastres. Demonstrar que a cidade, concessionária ou provedor de serviços podem fornecer energia a todas as instalações de emergência e serviços essenciais por pelo menos uma semana de operação de acordo com a demanda mínima diária.		X
EN2 - Estimar o consumo anual de energia e de emissões de gases de efeito estufa	- Planejamento: Estudo Preliminar	Desenvolver estimativa anual de consumo de energia e emissões de GEE setorizada em: - Edifícios - Transportes (públicos e privados) - Iluminação pública - Abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos - Gestão de resíduos - Outros setores como geração de energia, mineração ou atividades extrativas se estas estiverem no perímetro urbano Calcular o coeficiente anual per capita de emissões de gases de efeito estufa		X
EN3A - Eficiência energética:	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública	Atender em projeto regulamentos e eficiência conforme ANSI/IESNA RP-8-14 *Roadway Lighting*' ou regulamentação local; lâmpadas devem ter eficiência de pelo menos 100 lumens/watt		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2			
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
1.2C As interações com os bairros vizinhos: Utilização comum de energia (redes de aquecimento, etc.)	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública	Prever em projeto redes comuns somente para alcançar o desempenho "Excelente"	X	
7.1 Diversificação do fornecimento energético	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública	Desenvolver projeto de rede de distribuição de energia e projeto de geração de energia de fonte renovável.		X
7.3B Emissão de GEE: Consumo de recursos energéticos não-renováveis	- Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar Estimativa anual de consumo de recursos energéticos não renováveis: energia elétrica e obtida por queima de combustíveis fósseis		X
7.3C Emissão de GEE: Gás de Efeito Estufa - Cálculo da emissão de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis	- Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar estimativa de emissão anual de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.5 GESTÃO DA ÁGUA			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
WE1 - Gerenciamento integrado do consumo de água	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Drenagem - Projeto de Abastecimento de Água - Projeto de Coleta de Esgotos	Desenvolver balanço hídrico (disponibilidade hídrica x demanda) e identificar as fontes de água para atendimento da demanda (retirada da natureza, água dessalinizada e fontes alternativas, como efluentes tratados e reaproveitamento de águas pluviais)		X
WE2 - Qualidade e acesso à água	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Abastecimento de Água - Projeto de Coleta de Esgotos	Solicitar diretrizes da concessionária de água e esgoto e projetos de abastecimento de água, coleta de esgotos; Levantar informações sobre e aproveitamento de águas pluviais.		X
WE3B - Gerenciamento de águas pluviais: Redução do escoamento pós-ocupação visando manter as condições de escoamento anteriores à ocupação	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Drenagem	Elaborar projeto de drenagem do sistema viário e projeto de instalações para reuso da água		X
WE5B - Sistemas de água inteligentes:	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Abastecimento de Água	Projetar em parceria com concessionárias sistema de abastecimento de água para fornecer informações sobre consumo, perdas, roubo e desperdício de água. Fornecer sistemas de auditoria e monitoramento.		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
6.1A Uso Racional da Água: Redução do consumo de água potável	- Projeto de Drenagem - Projeto de Abastecimento de Água - Projeto de Coleta de Esgotos - Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)	Projeto de abastecimento de água, identificação dos usos de água potável e investigação da possibilidade de uso de água não potável. Uso de dispositivos economizadores e apresentação das economias previstas.		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.5 GESTÃO DA ÁGUA			
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
6.1B Uso Racional da Água: Controle de perdas	- Projeto de Abastecimento de Água	Elaborar projeto de sistema de abastecimento de água. São necessários dispositivos para medição setorizada apenas para atender ao desempenho "Excelente".	X	
6.1C Uso Racional da Água: Adesão das habitações a sistema de aproveitamento de água de chuva	- Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)	Elaborar projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais (necessário apenas para desempenho excelente)	X	
6.2A Drenagem: Coeficiente de impermeabilização	- Projeto de Drenagem	Elaborar projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais conforme exigência de legislação local	X	
6.2B Drenagem: Vazão de escoamento	- Projeto de Drenagem	Elaborar projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais conforme exigência de legislação local	X	
6.2C Drenagem: Coleta de águas pluviais	- Projeto de Drenagem	Elaborar projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais conforme exigência de legislação local	X	
6.3 Tratamento de efluentes: Garantir tratamento dos efluentes	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Coleta de Esgotos	Verificar existência de sistema de tratamento de esgotos da rede pública no local de implantação do loteamento. Elaborar projeto de tratamento de esgotos para o loteamento se não houver tratamento da rede pública	X	

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.6. GESTÃO DE RESÍDUOS			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
MR1 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição Desenvolver Plano de Gestão de Resíduos Sólidos	- Plano de Gestão de Resíduos	Desenvolver Plano de Gestão de Resíduos Sólidos e assumir compromisso de destinar no mínimo 35% dos resíduos de construção e demolição provenientes de obras de infraestrutura para recuperação, reuso ou reciclagem, definindo unidade de tratamento destino dentro ou fora dos limites da cidade		X
MR2A - Cobertura universal de coleta seletiva	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Verificar se município tem em operação coleta seletiva ou se terá em operação antes da ocupação do loteamento		X
MR2B - Cobertura universal de coleta seletiva: estimar geração anual de resíduos	- Seleção de Terrenos - Planejamento: Estudo Preliminar	Estimar quantidade anual de geração de resíduos sólidos e porcentagem de recuperação pelo município.		X
MR2B - Gestão de resíduos sólidos	- Seleção de Terrenos - Planejamento: Estudo Preliminar	Comprovar o destino adequado para os resíduos sólidos do município.		X
MR6B - Sistemas Inteligentes de Gestão de Resíduos	- Seleção de Terrenos - Planejamento: Estudo Preliminar	Verificar existência ou desenvolver projeto de sistema com sensores de preenchimento de lixeiras e sistema para programação de otimização de rotas de coleta		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
7.3A Quantidade de resíduos domésticos produzidos	- Planejamento: Estudo Preliminar - Plano de Gestão de Resíduos	Estimar quantidade anual em massa de resíduos sólidos gerados no empreendimento		X
9.1A Resíduos perigosos	- Planejamento: Estudo Preliminar - Plano de Gestão de Resíduos	Identificar possíveis resíduos perigosos e definição de modo de coleta, estocagem e destinação adequada, conforme plano do município		X
9.1B Resíduos não perigosos e não inertes e grau de valorização	- Planejamento: Estudo Preliminar - Plano de Gestão de Resíduos	Classificar resíduos gerados e identificação do potencial de valorização		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.6. GESTÃO DE RESÍDUOS			
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
9.1.C Resíduos não perigosos e inertes e grau de valorização	- Planejamento: Estudo Preliminar - Plano de Gestão de Resíduos	Classificar resíduos gerados e identificação do potencial de valorização		X
9.1 D Resíduos não perigosos e inertes específicos de atividades de construção	- Planejamento: Estudo e - Plano de Gestão de Resíduos	Definir do modo de coleta, estocagem e destinação		X
9.1 E Parcela que pode ganhar valor econômico	- Planejamento: Estudo - Plano de Gestão de Resíduos	Identificar, dentre os diversos tipos de resíduos gerados, do potencial de valoração econômica		X

TEMA	5.7. MATERIAIS SUSTENTÁVEIS			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
MR Materiais e Recursos: Materiais para infraestrutura de fontes responsáveis	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Drenagem - Projeto de Abastecimento de Água - Projeto de Coleta de Esgotos - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública - Projeto de Pavimentação - Orçamento de Obra	Estimular o uso nas obras de infraestrutura de materiais e produtos que disponibilizem informações sobre o ciclo de vida e que sejam preferíveis em relação aos impactos ambientais, econômicos e sociais. Pesquisar e selecionar fabricantes de materiais que atendam aos requisitos de sustentabilidade		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
8.1 Consumo de materiais	- Orçamento de Obra	Calcular (em massa) do consumo dos recursos não energéticos e não renováveis esgotáveis		X
8.2 Movimento de terra	Projeto de Terraplenagem	Assegurar o equilíbrio aterros/cortes e escavações no desenvolvimento do projeto de terraplenagem e indicar em projeto de medidas para se minimizar o movimento de terra.		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.8. QUALIDADE DE VIDA			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
QL1 - Análise Demográfica	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Desenvolver análise demográfica, contendo: - Breve histórico do desenvolvimento da área, ressaltando pontos críticos para a área total ou regiões específicas; - Documentar os usos do solo existentes; - Desenvolver plano para relocação e reabilitação para população residente (se necessário); identificar impactos nos meios e vida e detalhar futuros meios de vida para a população; - Identificar faixa etária da população segundo as seguintes categorias: abaixo de 18 anos, maiores de 18 anos e maiores de 65 anos; - Identificar grupos socioeconômicos proeminentes, como migrantes, grupos religiosos, grupos linguísticos, composição étnica e racial.		X
QL2 - Infraestrutura Social	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Levantar dados e analisar os padrões de infraestrutura social.		X
QL5A - Saúde Pública: Monitoramento da Qualidade do Ar	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar - Orçamento de Obra	Elaborar levantamento de equipamentos de monitoramento da qualidade do ar na região. Se não houver, será necessário instalar equipamento no loteamento.		X
QL5B - Saúde Pública, Acesso à alimentação saudável	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Fornecer espaços permanentes se acessíveis para agricultura urbana na proporção de 0,25m² por habitante, locados em áreas residenciais.		X
QL5C - Saúde Pública, Estilo de vida ativo	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Projetar e instalar pelo menos 2 dos equipamentos listados abaixo: - Quadra de esportes ou campo de atletismo; - Rede de trilhas; - Espaço para recreação de crianças; - Espaços cobertos para exercícios (*All-weather fitness zone*); - Espaços compartilhados para exercícios de adultos e recreação de crianças.		X

(Continua)

(Continuação)

Requisito AQUA	Fase / Disciplina	Diretrizes AQUA	Atendido	Incorporar ao escopo
1.1A O impacto do desenvolvimento do bairro ou loteamento nos bairros vizinhos	- Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar pesquisa de aceitação do bairro ou loteamento pelos moradores do entorno (índice de aprovação por meio de pesquisa) - mínimo de 50% de aprovação		X
1.1B Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à qualidade das vistas	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Urbanismo	Estudar efeito de sombreamento nas construções vizinhas		X
11.2A Prevenção da Poluição: Poluição dos solos	- Planejamento: Estudo Preliminar	Identificar potencial de riscos moderados de poluição dos solos.		X
11.2B Prevenção da Poluição: Poluição Atmosférica	- Planejamento: Estudo Preliminar	Identificar potencial de riscos moderados de poluição do ar.		X
11.2C Prevenção da Poluição: Poluição da Água	- Planejamento: Estudo Preliminar	Identificar potencial de riscos moderados de poluição das águas.		X
12.1 Qualidade sanitária dos espaços: Exposição a fontes eletromagnéticas	- Planejamento: Estudo Preliminar	Identificar fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa frequência do entorno e do empreendimento.		X
12.2 Qualidade sanitária do ar: Nível de qualidade do ar	- Planejamento: Estudo Preliminar - Orçamento de Obra	Medir periodicamente a qualidade do ar e indicação de medidas mitigadoras. Equipamento deve ser instalado dentro do perímetro do loteamento.		X
12.3 Qualidade olfativa: Redução de desconforto olfativo	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Paisagismo	Identificar fontes emissoras de odores e medidas adotadas para minimizar seus efeitos sobre os habitantes.		X
12.4 Exposição ao ruído	- Planejamento: Estudo Preliminar	Desenvolver estudo com identificação de nível sonoro na fachada, de dia e de noite.		X
15.2A Criar um conforto ambiental satisfatório: insolação	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Desenvolver estudo de insolação do terreno e de impactos do ambiente construído (sombreamento natural e artificial).		X
15.2B Limitar os incômodos causados pelo vento	- Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar estudo de ação do vento sobre espaços do projeto.		X
15.3 Criar um ambiente seguro	Planejamento: Estudo Preliminar	Incorporar rede de vigilância ao perímetro do projeto - buscar parcerias com poder público para implantar monitoramento.		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.9. COESÃO SOCIAL E DIVERSIDADE ECONÔMICA			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
QL4 - Habitação de Custo Acessível	Projeto de Urbanismo	Não foi considerada a pontuação nesse requisito, pois o referencial LEED CC estabelece que, para obter essa pontuação, o empreendimento deve atingir dois pontos no requisito TR1.		
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
5. Flexibilidade dos espaços e dos assentamentos	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Definir espaços nos projetos de urbanismo que permitam usos múltiplos e adaptabilidade ao desenvolvimento futuro da área do loteamento.		X
13.1A Planejamento financeiro	- Orçamento de Obra	Elaborar estudo com Identificação das fontes de recursos planejamento financeiro.		X
13.1B Serviços do bairro	- Orçamento de Obra	Elaborar estudo para estimar custos operacionais de infraestrutura (luz, água, etc.) do bairro.		X
13.2 A Tempo de comercialização	- Orçamento de Obra	Monitorar comercialização de lotes antes do lançamento.		X
13.2 B Tempo de comercialização	- Orçamento de Obra	Monitorar de comercialização de lotes até a entrega do empreendimento.		X
14.1A Pluralidade Funcional: Diversificação de usos e tipologias construtivas	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Incorporar usos e de formas de implantação diversos para criar centralidades e estimular o desenvolvimento de locais para reunião e compras locais, além de geração de empregos dentro do perímetro dos empreendimentos. Incorporar 3 tipologias para atingir o desempenho "Superior".		X
14.1B Pluralidade Funcional: Taxa de emprego	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de urbanismo	Prever áreas públicas destinadas ao lazer e serviços públicos	X	
16.1A Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - produtos	Contratação de Obra	Estabelecer em contrato com construtoras a necessidade de que fornecedores da cadeia produtiva devam estar regulares em sua situação fiscal e trabalhista.		X

(Continua)

(Continuação)

TEMA	5.9. COESÃO SOCIAL E DIVERSIDADE ECONÔMICA			
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
16.1B Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - canteiro de obras	Contratação de Obra	Estabelecer em contrato com construtoras a necessidade de que fornecedores da cadeia produtiva devam estar regulares em sua situação fiscal e trabalhista.		X
16.1C Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - operação e uso	Contratação de Obra	Estabelecer Termo de Compromisso para que municípios exijam que empresas contratadas para prestação de serviços não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista		X
17.1A Desenvolvimento local - utilização de materiais locais na construção	Contratação de Obra	Utilizar mais que 10% de materiais e mão-de-obra locais na fase de construção do empreendimento. Estas premissas deverão constar nos contratos com as construtoras.		X
17.1B Desenvolvimento local - utilização de mão de obra local na construção	Contratação de Obra			X
17.1C Desenvolvimento local - Avaliar a necessidade de serviços/comércio da localidade	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade - Planejamento: Estudo Preliminar	Elaborar estudo com avaliação da necessidade de melhorias na disponibilidade de serviços e comércio locais.		X
17.2 Dinâmicas econômicas: indicadores ligados Lazer e ao turismo	- Projeto de Urbanismo - Projeto de Paisagismo	Incorporar melhorias nas áreas públicas destinadas ao lazer e áreas verdes dos empreendimentos.		X

(Continua)

(Conclusão)

TEMA	**5.10. EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS**			
Requisito LEED	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes LEED**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
IP1 - Processo Integrativo de Planejamento e Projeto	- Planejamento: Estudo Preliminar	Desenvolver projetos com equipe interdisciplinar e que contemple no mínimo os seguintes requisitos: 1) Plano geral do empreendimento, contendo visão, missão e objetivos chave da comunidade; 2) Formação de equipe interdisciplinar para o LEED CC (profissionais listados no referencial); 3) Definição de metas para certificação LEED; 4) Promover a discussão do projeto com especialistas e público a ser impactado pelo projeto para incorporar soluções na fase de *Master Plan*.		X
IP2B - Edifícios sustentáveis - Incentivos para a construção de edifícios sustentáveis	- Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	Buscar municípios que ofereçam incentivos para a construção de edificações certificadas		X
Requisito AQUA	**Fase / Disciplina**	**Diretrizes AQUA**	**Atendido**	**Incorporar ao escopo**
7.2A Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios)	- Planejamento: Estudo Preliminar - Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública - Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)	Estimar kWh de consumo global economizados por meio de dispositivos ou equipamentos mais eficientes		X
7.2B Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Adesão das habitações ao uso de energia renovável	- Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)	Elaborar projeto de geração de energia de fonte renovável dos edifícios	X	
7.2C Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Superfície de painéis solares térmicos ou fotovoltaicos	- Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)	Informar superfície de painéis solares térmicos ou fotovoltaicos	X	

Quadro 2 – Requisitos LEED *versus* Requisitos AQUA – Resumo

Quadro 5 – Resumo das etapas de projeto e temas conforme as diretrizes

Etapas de Projeto de loteamentos (considerando Manual CDHU e Diretrizes de Sustentabilidade para Loteamentos)	**Temas de Sustentabilidade**									
	1. Patrimônio	2. Biodiversidade	3. Mobilidade Urbana	4. Gestão de Energia	5. Gestão da Água	6. Gestão de Resíduos	7. Materiais Sustentáveis	8. Qualidade de Vida	9. Coesão Social e Diversidade Econômica	10. Edifícios Sustentáveis
Seleção de Terrenos / Estudo de Viabilidade	■	■	■					■	■	
Levantamento Planialtimétrico		■								
Planejamento: Estudo Preliminar		■						■		
Projeto de Urbanismo	■	■	■		■	■		■	■	■
Parecer Geotécnico		■								
Projeto de Terraplenagem		■					■			
Projeto de Drenagem		■			■		■			
Projeto de Abastecimento de Água		■			■		■			
Projeto de Coleta de Esgotos		■			■		■			
Laudo de Recursos Naturais		■			■					
Planta Urbanística Ambiental		■								
Projeto de Paisagismo		■						■		
Projeto de Rede de Energia e Iluminação Pública		■		■			■			
Projeto de Pavimentação		■					■			
Projeto de Unidades Habitacionais (Edificações)		■		■			■			■
Plano de Gestão de Resíduos						■				
Orçamento de Obra							■		■	
Contratação de Obra							■		■	

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação do atual escopo para desenvolvimento de projetos com os referenciais técnicos LEED *Cities and Communities* e AQUA Bairros e Loteamentos indicou que há bastante a ser feito para tornar os projetos de loteamentos destinados à HIS sustentáveis e passíveis de serem certificados. Cabe ressaltar que para os temas Mobilidade Urbana, Gestão de energia, Gestão da Água, Qualidade de Vida e Coesão Social e Diversidade Econômica não foram atendidos nenhum dos requisitos de um dos dois referenciais e não houve o atendimento em ambos para os temas Gestão de Resíduos, Materiais Sustentáveis e Qualidade de Vida.

A análise dos referenciais técnicos indica que são necessárias mudanças nos processos de desenvolvimento e gestão de novos projetos, para que os requisitos de sustentabilidade sejam incorporados desde as fases iniciais dos projetos, como escolha de novas áreas e desenvolvimento de estudos de viabilidade, o que incluiria viabilidade para certificação. Buscar a sustentabilidade também demandaria o desenvolvimento de projetos de forma integrada por equipes multidisciplinares, uma vez que o atendimento a critérios de sustentabilidade aumentaria a interface entre as disciplinas técnicas de projeto, que para projetos de loteamento tendem a ser menores que em projetos de edifícios.

A mudança mais importante, no entanto, seria incorporar diferentes usos do solo e diferentes faixas de renda aos empreendimentos. Isso demandaria estudos mais aprofundados nas fases iniciais dos projetos e maior integração entre as esferas de governo municipal e estadual nas diferentes áreas de atuação destes, como educação, saúde, desenvolvimento econômico, assistência social e transporte público. Incorporar diversidade de usos aos empreendimentos também abriria oportunidades para a atuação dos governos em conjunto com a iniciativa privada, seja na construção de moradias para outras faixas de HIS, seja para a implantação de comércio e serviços para atender às necessidades dos moradores

Possíveis desdobramentos para futuros trabalhos:

- Estudar a viabilidade para Certificação dos edifícios destinados à HIS.
- Estudar a viabilidade para possíveis parcerias entre poder público e iniciativa privada para a implantação de loteamentos sustentáveis.

- Proposição de um referencial técnico para certificação de loteamentos destinados à HIS no Brasil.

REFERÊNCIAS

AMADEI, V. C. **Como lotear uma gleba**. 3ª.ed. São Paulo: Millennium, 2012.

BRASIL. **Lei nº 6.766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 17/07/2022

BRASIL. **Lei nº 13.465**, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nos 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, 13.001, de 20 de junho de 2014, 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis n º 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm. Acesso em: 1707/2022

BRASIL. Ministério da Cultura. **Instrução Normativa nº 1**, de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 17/07/2022

BRASIL. **Resolução Conama nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. *Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. Disponível em:* https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=95982. Acesso em: 17/07/2022

CDHU. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2020**, São Paulo, 2021. *Disponível em:* https://www.cdhu.sp.gov.br/publicacoes/relatorio-de-sustentabilidade. Acesso em: 02/07/2022

CDHU. **Relatório de Sustentabilidade 2021**, São Paulo, 2022. *Disponível em:* https://www.cdhu.sp.gov.br/publicacoes/relatorio-de-sustentabilidade. Acesso em: 02/07/2022

CRA-SP - CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de águas e esgotos – Brasil.** Disponível em: http://indicadores-aguas-esgotos-br.crasp.gov.br/ . Acesso em 14/07/2022.

FARR, D. **Urbanismo Sustentável:** desenho urbano com a natureza. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FUNDAÇÃO SEADE. **SEADE Municípios**. Disponível em: https://municipios.seade.gov.br/saude/ . Acesso em 14/07/2022.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial técnico de certificação – Processo AQUA Bairros e loteamentos (Versão 0.1).** São Paulo: FCAV, 2011.

MARTINS, M. C. R. **Certificação AQUA-HQE**, Revista Téchne, 2016.

MELHADO, A. R. et al. *In:* Ana Rocha Melhado (Coord.). **Projetar e Construir Bairros Sustentáveis.** São Paulo: Pini, 2013.

RODRIGUES, C.; VILLELA, F. N. J. Disponibilidade e escassez de água na Grande São Paulo: elementos-chave para compreender a origem da atual crise de abastecimento. **Geousp – Espaço e Tempo** (Online), v. 19, n. 3, p. 399-421, mês. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 33.499**, de 10 de julho de 1991. Cria o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais – GRAPROHAB e dá outras providências. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1991/decreto-33499-10.07.1991.html. Acesso em: 17/07/2022

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 52.053**, de 13 de agosto de 1997. Reestrutura o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais – GRAPROHAB. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2007/decreto-52053-13.08.2007.html. Acesso em: 17/07/2022

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 66.960**, de 08 de julho de 2022. Reestrutura o Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais – GRAPROHAB e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2022/decreto-66960-08.07.2022.html#:~:text=Reestrutura%20o%20Grupo%20de%20An%C3%A1lise,GRAPROHAB%20e%20d%C3%A1%20provid%C3%AAncias%20correlatas. Acesso em: 17/07/2022

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 72**, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana, e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-n%C2%BA-72-2017.pdf. Acesso em: 17/07/2022

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado de Saúde e Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resolução Conjunta SES/SIMA nº 01**, de 13 de fevereiro de 2020. Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_estadual/leg_est_resolucoes/Resol-cjta-SES-SIMA-01-2020_Processo-ssrh-90-2016_reuso-de-agua-nao-potavel_fins_urbano_ETE.pdf. Acesso em: 29/07/2022.

SÃO PAULO (Estado). Tribunal de Contas do Estado. **Manual "Estamos Avançando na Gestão do Lixo?"**. 2021. 42 p. Disponível em: https://www.tce.sp.gov.br/sites/default/files/publicacoes/Manual_TCESP%20-%20AUDESP-IEGM_Gestao_do_Lixo%20-%202021_0.pdf. Acesso em: 02/07/2022

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED v4.1 Cities And Communities: Plan and Design - Getting started guide for beta participants. U**.S. Green Building Council, Fevereiro de 2021.

APÊNDICE A

APÊNDICE A: TABELA 7 - COMPILAÇÃO DE DADOS DE PROJETOS DE LOTEAMENTO HIS (2019 A 2022)

Loteamentos (casas isoladas)	nº de Uhs	Lote (m²)	Área Loteada (m²)	Área para Lotes (m²)	Nº Lotes	Área Média Lote	Percentuais						Densidade Bruta (UH/ha)	Densidade Bruta (hab/ha)	Densidade Líquida (UH/ha)	Densidade Líquida (hab/ha)	Num. Árvores				Densidade		Horta Urbana			Leitos Hospitalares por 1000 habitantes (2021)	Dados CRA (Abastecimento de Água, Coleta e Tratamento de Esgotos					
							Lotes Residenciais	Lotes Comerciais	Viário	A. Institucional	ALUP						A. Verde	Sist. Lazer	Viário	Total	m2 AV/habitante	num. Árvores/habitante	Área Mínima (m²/hab)	Área de Lazer/população (m²/hab)	Coeficiente (SL/Amin)		Desperdício na REDE de Água (%)	Ano	Coleta Esgoto (%)	Ano	Tratamento (%)	Ano
											A. Verde	Sist. Lazer																				
Projeto 1	<100UH	>200	19536,22	11677,82	55,00	212,32	59,78	0,00	30,15	0,00	0,00	10,07	28,15	112,61	47,10	188,39	0	250	55	305	8,94	1,39	55,00	894,23	16,26	0,00	35,6	2016	84,4	2016	98,2	2016
Projeto 2	<100UH	>200	28101,27	13961,34	69,00	202,34	4,68	0,00	40,22	0,00	7,51	2,59	24,55	98,22	49,42	197,69	150	0	69	219	10,28	0,79	69,00	263,70	3,82	2,10	2,9	2018	84,6	2018	0	Sem informação
Projeto 3	<100UH	>200	8643,22	4098,85	19,00	215,73	47,42	0,00	22,52	6,13	23,93	0,00	21,98	87,93	46,35	185,42	0	0	19	19	27,21	0,25	19,00	0,00	0,00	0,00	1,1	2015	99,6	2018	100	2018
Projeto 4	<100UH	>200	64792,00	16055,36	80,00	200,69	24,78	0,00	14,55	5,35	51,80	3,55	12,35	49,39	49,83	199,31	535	0	80	615	112,07	1,92	80,00	718,79	8,98	16,90	14,7	2018	84,5	2018	89,9	2018
Projeto 5	<100UH	>200	17371,38	6360,35	30,00	212,01	36,61	0,00	26,41	9,64	19,61	7,73	17,27	69,08	47,17	188,67	135	0	30	165	39,58	1,38	30,00	1119,01	37,30	0,00	0,2	2018	100	2018	100	2018
Projeto 6	<100UH	>200	44404,01	17051,54	84,00	202,99	38,40	0,00	30,43	11,51	15,77	3,89	18,92	75,67	49,26	197,05	438	0	84	522	25,98	1,55	84,00	514,08	6,12	1,1	10,9	2016	88	2016	95	2011
Médias <100 UH			**30474,68**	**11534,21**	**56,17**	**207,68**	**35,28**	**0,00**	**27,38**	**5,44**	**19,77**	**4,64**	**20,54**	**82,15**	**48,19**	**192,75**					**37,34**	**1,21**		**584,97**	**12,08**	**3,35**	**10,90**		**90,18**		**96,62**	
Projeto 7	>100UH	>200	122368,94	54793,39	253,00	216,57	44,78	0,00	28,97	5,25	16,81	4,19	20,68	82,70	46,17	184,69	682	52	254	988	25,39	0,98	253,00	506,65	2,00	2,10	5,6	2018	100	2018	100	2018
Projeto 8	>100UH	>200	111991,00	29348,67	142,00	206,68	32,93	0,00	25,26	6,23	34,21	1,37	12,68	50,72	48,38	193,54	672	0	142	814	70,15	1,43	142,00	270,12	1,90	2,50	28,4	2018	80,1	2018	100	2018
Projeto 9	>100UH	>200	88540,45	41615,70	201,00	207,04	47,00	0,00	30,87	1,22	15,43	5,48	22,70	90,81	48,30	193,20	273	269	201	743	23,03	0,92	201,00	603,48	3,00	2,60	51,1	2018	87,2	2018	86,7	2018
Projeto 10	>100UH	>200	557063,79	123828,23	600,00	206,38	22,22	2,54	15,14	6,60	50,50	3,45	10,77	43,08	48,45	193,82	7427	0	600	8027	125,22	3,34	600,00	800,78	1,33	10,00	18,3	2018	94,4	2018	100	2018
Projeto 11	>100UH	>200	106230,00	37080,29	169,00	219,41	34,19	0,00	28,34	16,43	14,74	5,58	15,91	63,64	45,58	182,31	366	232	169	767	31,93	1,13	169,00	876,87	5,19	1,90	14,3	2018	100	2018	66,1	2018
Projeto 12	>100UH	>200	93412,00	37860,07	189,00	200,32	40,53	0,00	30,20	5,63	18,89	4,75	20,23	80,93	49,92	199,68	1102	20	189	1311	29,21	1,73	189,00	586,91	3,11	12,60	28,6	2018	80,3	2018	100	2018
Projeto 13	>100UH	>200	76929,50	31737,08	158,00	200,87	41,26	0,00	33,61	5,03	14,23	5,87	20,54	82,15	49,78	199,14	946	181	158	1285	24,47	2,03	158,00	1136,56	7,19	0,00	23,1	2015	78	2015	0	Sem informação
Projeto 14	>100UH	>200	48400,00	21065,07	103,00	204,52	43,52	0,00	28,30	5,23	20,03	2,92	21,28	85,12	48,90	195,58	400	0	103	503	26,96	1,22	103,00	793,72	7,71	0,00	24,4	2018	74,5	2018	100	2018
Médias >100 UH			**150616,96**	**47166,06**	**226,88**	**207,72**	**38,30**	**0,32**	**27,59**	**6,45**	**23,11**	**4,20**	**18,10**	**72,39**	**48,19**	**192,74**					**44,55**	**1,60**					**24,23**		**86,81**		**93,26**	
Média Geral			**99127,41**	**31895,27**	**153,71**	**207,71**	**37,01**	**0,18**	**27,50**	**6,02**	**21,68**	**4,39**	**19,14**	**76,57**	**48,19**	**192,75**					**41,46**	**1,43**					**18,51**		**88,26**		**94,66**	
Projeto 1 (casa geminada)	<100UH	<200	20869,93	10104,29	72,00	140,34	48,42	0,00	23,63	5,00	22,95	0,00	34,50	138,00	71,26	285,03	176	0	72	248	16,63	0,86	72,00	0,00	0,00	1,6	33,8	2018	87	2018	100	2018

APÊNDICE B

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.1. PATRIMÔNIO: valorizar, renovar e preservar o patrimônio**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
TR - Transportes e uso do solo	TR6A - Áreas Prioritárias: Desenvolver inventário de edifícios ou areas de interesse histórico dentro do perímetro ou em suas proximidades para avaliar o impacto do novo projeto sobre elas (Opção 1)	Levantamento de bens de interesse histórico no perímetro de projeto e em sua área deinfluência	Sim, necessário para aprovação de FCA (Ficha de Caracterização da Atividade) no IPHAN.	Informações sobre a existência de bens de interesse histórico no perímetro do projeto e em sua área deinfluência devem ser apresentadas no preenchimento da FCA para aprovação do Termo de Referência Específico pelo IPHAN. A apresentação de cópia da FCA e número do processo no IPHAN são necessários para o licenciamento ambiental do projeto.	1	1	Atendido
	TR6B - Áreas Prioritárias: Remediação de áreas contaminadas (Opção 2)	Laudo de avaliação de passivo ambiental	Sim, caso seja identificada suspeita de contaminação do solo no terreno onde se pretende implantar o loteamento.	Legislação exige remediação de áreas para sua ocupação. Opção descartada, pois somente seria aplicado para ocupação de áreas contaminadas.	1	0	Não atendido
	TR6C - Áreas Prioritárias: Áreas previamente implantadas - identificar áreas junto aos perímetros da cidade comunidade que já sejam servidas por infraestrutura de abastecimento de água ou de reúso de água pelo em menos 20% da área total do projeto (Opção 3)	Diretrizes de concessionária de abastecimento de água	Terrenos servidos por infraestrutura têm preferência para ocupação. Entretanto, por estarem os terrenos em sua maioria em área de expansão urbana, os terrenos podem ter infraestrutura próxima, porém é necessário extender a rede para atender futuros loteamentos	O fornecimento de Parecer de Viabilidade Técnica pela concesionária de abastecimento de água é documento necessário para a avaliação de viabilidade do novo empreendimento. Na maioria dos casos que acompanhamos, os terrenos a serem loteados são vizinhos à áreas já urbanizadas e o ponto de abastecimento de água do novo empreendimento em geral fica próximo às divisas dos terrenos. Desconsideramos a pontuação para esta opção porque é possível	1	0	Não atendido
	TR6D - Áreas Prioritárias: Locar cidade ou comunidade em uma área a ser reocupada	Estudo para recupação de áreas	Somente para casos de áeas a serem reocupadas.	Em geral, os novos empreendimentos na região de análise são implantados em áreas de expansão urbana, e que portanto não possuem ocupação urbana prévia. É possível implantar como critério para escolha de terrenos e incorporar a recuperação/reocupação de área como diretriz e projeto	1	0	Não atendido
				Pontuação do Tema LEED	2	1	

AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
4. Patrimônio, Paisagem e identidade	4.1A Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: respeito ao patrimônio existente	Levantamento de patrimônio e exigências legais relacionadas	Sim, necessário para aprovação de FCA no IPHAN.	Requisito obrigatório para aprovação de licenciamento ambiental - necessário para aprovação de FCA no IPHAN. Cumprimento de exigência legal atende ao desempenho "Bom"	Excelente	Bom	Atendido
	4.1B Valorização e proteção do patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico: criação de um novo patrimônio cultural, arquitetônico ou urbanístico	Projeto de urbanismo	Não.	Este requisito pontua apenas no desempenho "Excelente". Foi considerado o atendimento no nível "Bom" que é atendidO pelo escopo atual dos projeos, ou seja, não há a diretriz de criação de um novo patrimônio.	Excelente	Bom	Atendido
15. Ambientes e espaços públicos	15.1 Abertura do céu e profundidade da vista: Criar um conforto visual satisfatório - A partir da análise do local do empreendimento, e do projeto, identificação das potencialidades e limitações do patrimônio natural e construído em termos de acesso às vistas. Implantação do empreendimento no terreno a fim de otimizar o acesso às vistas: - Respeito aos documentos de urbanismo (prospectos, gabaritos, etc.), - Oferecer tanto quanto possível acesso às vistas naturais, - Limitar os incômodos visuais provocados pelo ambiente construído do entorno. Disposições de implantação e de planos de massa justificadas e satisfatórias	Projeto de Urbanismo	Sim.	Elaborar estudos para preservação de vistas naturais e limitação de incômodos visuais para o desenvolvimento de novos projetos de urbanismo.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.2. BIODIVERSIDADE: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
NS Sistemas Naturais e Ecologia	NS1 - Avaliação de ecossistemas	Topografia: mapa do entorno, elementos destacados na topografia local e riscos de deslizamentos de terra	Sim, são feitos levantamentos planialtimétricos e análise de estabilidade dos solos para todos os projetos.	Levantamentos planilatimétricos são elementos necessários para o desenvolvimento de projetos de parcelamento do solo. Restrições à ocupação em áreas suscetíveis à riscos geológicos são previstas na lei federal 6.766/1979 desde sua redação original, o que , no entanto, não foi suficiente para eliminar no país incidenytes relacionados à estabilide de encostas, como deslizamentos de terra em áreas urbanas habitadas, uma vez que existe no país a ocupação de áreas de risco de modo irregular.	Pré-requisito	0	Atendido
		Solos: mapa de solos para agricultura e suas características	Não. Estudo poderia ser incluído na etapa de estudo preliminar	A legislação aplicável à loteamentos não prevê esse tipo de ocupação, o que seria empecilho à aprovação dos projetos em órgãos de licenciamento ambiental. Não é incomum verificar o uso pela população local de áreas públicas dos loteamentos de forma irregular para agricultura e para pastagem de animais.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
		Vegetação e Habitat: área de cobertura vegetal; biomas, mapeamento de árvores nativas, identificação de espécies ameaçadas, espécies invasoras e mapeamento de áreas degradadas	Sim. Necessário apresetar laudo de recursos naturais e planta urbanística ambiental.	A manutenção de vegetação nativa nas proporções definidas na legislação é pré-requisito para o licenciamento ambiental dos projetos e é condição para que os loteamentos obtenham licença de operação e possam ser ocupados. A revegetação de áreas verdes tambm é exigida para aprovação dos projetos e fiscalizadas pelos órgãos de licenciamento ambiental. Como já mencionado, a utilização de áreas verdes e outras áreas públicas para pastagem de animais é uma forma de degradação comum nessas áreas.	Pré-requisito	0	Atendido
		Hidrologia e ecossistemas aquáticos: identificação de áreas sujeitas à inundações, áreas brejosas, lagos, corpos d'água, linhas de margens; precipitação média, identificação de oportunidades para coleta e reaproveitamento de águas pluviais, incluindo vazão, qualidade da água (identificação de níveis de poluição) e potabilidade; mapeamento de sistemas aquáticos degradados	Sim: hidrologia, áreas sujeitas à inundações, precipitações e corpos d'água existentes são elementos para desenvolvimento de projeto de drenagem; estudos de vazão e qualidade da água são feitos quando necessária alguma intervenção para captação ou lançamento em curso d'água (lançamentos de drenagem são isentos dessas avaliaçãoes). Necessário incorporar estudo para identificação de oportunidades de reúso.	As possibilidades de reúso de águas pluviais poderiam ser estimuladas por polítias públicas. Eventuais soluções para esta questão necessitariam prever baixo custo de manutenção das instalações e identificar com clareza o órgão responsável pela manutenção e operação dos sistemas de reúso, se municípios ou concessionárias de saneamento básico.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	NS2 - Prevenção de poluição decorrente das atividades de construção	Criar e implementar plano de controle de erosão e sedimentação para as atividades de construção de: sistema viário, sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, distribuição de energia, distribuição de gás e edifícios a serem construídos pelo poder público	Não. Necessário incorporar estudos solicitados ao escopo dos projetos.	Planos e medidas de prevenção de processos erosivos durante a execução das obras de infraestrutura são necessários, pois a falta de medidas de controle desses processos provoca o assoreamento de cursos d'água e recorrentes prejuízos e atrasos na execução das obras, uma vez que o descontrole de processos erosivos pode causar problemas de estabilidade nos terrenos (como voçorocas) e necessidade de se refazer obras de infraestrutura danificadas pela erosão.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	NS3 - Áreas Verdes	Mínimo de 11,25m² de áreas verdes para cada habitante, com 90% dessas áreas a uma distância caminhável de no máximo 800m . Áreas verdes incluem: parques, trilhas, fazendas ou jardins comunitários e jardins na cobertora dos edifícios.	Sim, áreas verdes e permeáveis são exigidas pela legislação, porém o critério é o de percentual da área da gleba, não de densidade por habitante (deverá ser verifiado caso a caso). Critério de distância máxima deverá ser incorporado ao projeto do loteamento.	Foram levantados para auxiliar no entendimento dessa questão os dados de superfície de áreas verdes por habitante de projetos de loteamentos desenvolvidos desde 2019 na região de atuação do autor deste trabalho (QUADRO 3). O resultado médio dos valores foi de 41,46m² de áreas verdes por habitante. Esse número, entretanto, deve ser analisado com cautela: o valor encontrado resulta mais de características dos terrenos do que de uma diretriz específica de projeto, uma vez que em muitos casos possuem ocupações em áreas distantes ou no limite da malha urbana e próximos à cursos d'água, e que, por isso, possuem limitações à ocupação (áreas de preservação permanente). Os números levantados indicam uma tendência a essa proporção se reduzir em conjuntos com menor número de unidades, ficando próximas ou abaixo dos 11,25m² de áreas verdes por habitante em conjuntos com menos de 100 unidades habitacionais.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	NS4 - Conservação e Recuperação de Recursos Naturais (pontuação das duas opções pode ser somada)	Opção 1: Manutenção de áreas naturais existentes a uma taxa de de 80m² por habitante, ou 11,5% da área total do empreendimento	Sim. Legislação prevê o percentual mínmo de preservação de 20% de vegetação nativa em relação à área a ser loteada. Para empreendimentos destinados à HIS existe a possibilidade de redução deste percentual para 10% da área loteada caso a gleba seja desprovida de vegetação nativa	A preservação de no mínimo 20% de vegetação nativa existente nas áreas loteadas é exigida no estado de São Paulo desde 2009 para o licenciamento ambiental de loteamenros, inclusive os destinados à HIS. Houve, no entento, uma alteração na legislação em 2017 que permite a destinação de 10% das áreas loteadas para loteamentos destinados à HIS em terrenos desprovidos de vegetação nativa.	3	3	Atendido
		Opção 2: Conservação e Restauração de Recursos Naturais Adotar ou criar plano de conservação e restauração de recursos naturais em duas das 4 modalidades a seguir: - Encostas íngremes; - Terras agricultáveis com produção de alimentos; - Vegetação e Habitat; - Ecossistemas aquáticos.	Não. Os planos de conservação e restauração de recursos naturais poderiam ser incorporado ao escopo de projeto do loteamento, porém não seria aplicável à todos os projetos por inexistirem em muitos casos as condições necessárias	Para obtenção dessa pontuação, o critério de certificação poderia ser expandido para a criação de plano de restauração e conservação de áreas dentro do município e não somente dentro da área de intervenção ou áreas limítrofes a esta.	2	0	Não atendido
	NS5 - Redução de Poluição Luminosa	Regulamentos locais de emissão noturna deverão seguir regulamento internacional - Section II to VI of the Model Lighting Ordinance (MLO), by international Dark Sky Association and Illuminating Engineering Society	Não. Projetos e iluminação pública não são desenvolvidos de acordo com a regulamentação internacional.	Seriam necessários três etapas para obtenção de pontuação: municípios deveriam adotar regulamentação internacional; projetos incorporarem os requisitos exigidos e verificação do cumprimento das regras após a construção. Desconheço regulamentação nesse sentido no Brasil, a não ser restrições para projetos próximos a aeródromos.	2	0	Não atendido
	NS6 - Plano de reforço da resiliência da comunidade perante riscos de mudanças climáticas, desastres naturais e provocados pela ação humana e eventos extremos	Identificação e mapeamento de riscos: avaliação da probablilidade e severidade dos riscos e análise dos locais mais expostos a riscos e definição de metas para a mitigação dos riscos; Desenvolvimento de Plano de Resiliência	Não. Avaliação de riscos e plano de resiliência não são parte do escopo do desenvolvmento de projetos.	Esses estudos poderiam ser incorporados ao escopo dos projetos, pois tem potencial para servir de base para melhores tomadas de decisão no desenvolvimento dos projetos e criação de planos de contingência para o caso de eventos adversos.	6	6	Incorporar ao escopo
				Pontuação do Tema LEED	13	9	

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.2. BIODIVERSIDADE: proteger, recuperar e melhorar o meio ambiente e habitats naturais**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
4. Patrimônio, Paisagem e identidade	4.2 Valorização e proteção da paisagem - Preservar / Melhorar a qualidade ecológica e paisagística	Projetos de urbanismo e paisagismo	Sim. Necessário cadastrar, identificar e quantificar vegetação existente para o licenciamento ambiental dos projetos de loteamento.	De acordo com a legislação vigente, taxas de vegetação dos empreendimentos podem variar, com exigência mínima de 10% para áreas desprovidas de vegetação natural, ou mínimo de 20% para áreas com vegetação nativa, de acordo com a legislação estadual vigente. No primeiro caso seria atribuída a pontuação "Bom" e no segundo "Superior", podendo chefgar a 30% ou mais a depender da cobertura vegetal natural existente nas glebas a serem lotedas.	Excelente	Bom	Atendido
10. Ecossistemas e Biodiversidade	10.1A Proteção das espécies (FLORA)	Laudo Técnico de recursos Naturais: inventário das espécies presentes (FLORA) e adoção de medidas de proteção	Sim. Necessário identifica espécies de flora presentes nas áreas loteadas.	O inventário de espécies da flora e adoção de medidas de proteção já são parte do Laudo Técnico de Recursos Naturais, exigido para o licenciamento ambiental dos projetos.	Superior	Superior	Atendido
	10.1B Respeito às zonas protegidas e às zonas de habitat das espécies	Laudo Técnico de recursos Naturais: inventário das espécies presentes (FAUNA) e adoção de medidas de proteção	Sim. Necessário identifica espécies de fauna presentes nas áreas loteadas.	O inventário das espécies da Fauna e adoção de medidas de proteção já são parte do Laudo Técnico de Recursos Naturais, exigido para o licenciamento ambiental dos projetos.	Superior	Superior	Atendido
	10.1C Proporção entre os espaços verdes naturais e plantados, corredores verdes	Projeto de Paisagismo	Sim. Legislação Estadual estabelece proporções mínimas de vegetação existente a serem preservadas e cobertura vegetal mínima a ser implantada em áreas desprovidas de vegetação natural.	O cálculo da proporção entre vegetação nativa e plantada já é apresentado nos projetos de paisagismo.	Bom	Bom	Atendido
	10.1D Desenvolver uma conectividade ecológica	Projeto de Paisagismo	Sim, porém seria necessário estabelecer como diretriz de projeto a coenctividade ecológica entre as áreas.	Como área públicas de lazer são exigidas pela legislação, seria possível implantar nessas áreas jardins coletivos/compartilhados e sensibilizar para a jardinagem biológica.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo
11. Riscos Naturais e Tecnológicos	11.1 Prevenção dos riscos naturais: Identificação de riscos e proteções necessárias. Avaliação da parcela da população exposta.	Sondagens, parecer geotécnico e avaliação da populaçao exposta aos riscos	Sim, riscos geotécnicos são avaliados para o desenvolvimento de projetos, porém não é feita avaliação da população exposta.	Necessário incorporar ao escopo estudo de avaliação de riscos geotécnicos significativos e moderados e informar se existe parcela da população exposta a esses riscos.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.3. MOBILIDADE URBANA**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
TR Mobilidade e Transporte	TR1A - Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado - de 49% a 69% da população residente próximas a centros de comércio e serviços (até 800m)	Projeto de urbanismo	Não. São raros os projetos de uso misto e distância caminhável até locais de comércio não é diretriz para desenvolvimento dos projetos. Muitos projetos possuem áreas institucionais, que podem ser destinadas para equipamentos urbanos e comunitários.	Áreas destinadas a comércio e serviços poderiam ser incorporadas aos projetos, porém demandariam uma mudança de mentalidade: hoje os projetos de empreendimentos são desenvolvidos para se obter o aproveitamento máximo das glebas para lotes residenciais. Outra mudança de mentalidade importante seria para que fosse considerada já na etapa de seleção de terrenos áreas urbanizadas que demandam recuperação, áreas próximas ao perímetro urbano consolidado e, como última hipótese glebas distantes dos centros urbanos consolidados.	1	1	Incorporar ao escopo
	TR1B - Promoção do adensamento, uso misto e trânsito orientado - Mais de 70% da população residente próximas a centros de comércio e serviços (até 800m)	Projeto de urbanismo			2	0	Não atendido
	TR1C - Usos complementares: Desenvolvimento interno complementar - entre 15% e 85% de área residencial e sua complementação por outros usos nos CCC; OU - Mais de 50% da área construída de uso será dedicada a usos que complementam o uso predominante nas proximidades de estações transporte coletivo ou ao CCC.]	Projeto de urbanismo, informações sobre transporte público dos municípios e estudo demonstrativo de mix balancedado de comércio e serviços variados	Não. Projetos consideram em sua maioria apenas o uso residencial e distância caminhável até locais de comércio não é diretriz para desenvolvimento dos projetos. Muitos projetos possuem áreas institucionais, que podem ser destinadas para equipamentos urbanos e comunitários. Projetos não têm como diretriz o adensamento próximo à paradas de onibus ou outros modais de transporte público.	O desenvolvimento do projeto urbanístico precisaria de informações sobre o transporte público dos municípios. A obtenção da pontuação dependeria de os municípios disponibilizarem essas informações nas etapas de estudo preliminar dos projetos. É possível que em municípios menores estas informações não existam.	2	0	Não atendido
	TR1D - Acesso a instalações de trânsito e diversidade de usos Projetar os CCCs para garantir e edifícios residenciais e não residenciais estejam a uma distância caminhável de estações de transporte público (800m); garantir que os usos residenciais sejam servidos por usos não residenciais diversos acessíveis por distâncias caminháveis.	Projeto de urbanismo, informações sobre transporte público dos municípios e estudo demonstrativo de mix balancedado de comércio e serviços variados	Não. Projetos consideram em sua maioria apenas o uso residencial e distância caminhável até locais de comércio não é diretriz para desenvolvimento dos projetos. Muitos projetos possuem áreas institucionais, que podem ser destinadas para equipamentos urbanos e comunitários. Projetos não têm como diretriz o adensamento próximo à paradas de onibus ou outros modais de transporte público.	O desenvolvimento do projeto urbanístico precisaria incorporar centros comerciais e de serviços aos loteamentos e conciliár esses centros com informações dos trajetos de transporte público nos municípios.	2	0	Não atendido
	TR2 - Promoção da locomoção a pé ou de bicicleta. Projetar calçadas e ciclovias que não resultem em obstrução às pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência visual	Projeto de urbanismo e projetos de ciclovias	Parcialmente. Projetos já levam em consideração parâmetros de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência visual. Porém, sinalização tátil está presente apenas junto às rampas de travessia de pedestres e poderia ser ampliada para todas as calçadas. Projetos de ciclovias poderiam ser incorporados aos projetos.	Foi feita simulação de qual seria o acréscimo de valor para inclusão de uma ciclovia e sinalização podotátil em todo perímetro de um projeto. O resultado foi um acréscimo de 5,00% no valor total do empreendimento	4	4	Incorporar ao escopo
	TR3A (Opção 1) - Acesso ao trânsito de qualidade: incluir em projeto paradas de ônibus cobertas, protegidas de ventos e iluminadas e favorecer o transporte público em vias, preferencialmente com faixas exclusivas de ônibus	Projeto de urbaismo e de paradas de ônibus	Não. Seria necessário incorporar no projeto de urbanismo a locação de paradas de ônibus e ter um projeto padrão da parada de ônibus que atendesse aos requisitos para pontuação. Trajetos e ônibus e faixas preferenciais ficariam por conta dos municípios.	Cumprimento dos requisitos poderia ser viabilizado por parceria com os municípios.	1	1	Incorporar ao escopo
	TR3B (Opção 2) - Conexão intermodal: projetar pelo menos 50% das estações de trânsito de acordo com o item TR1A2	Projeto de urbanismo e de paradas de ônibus	Não. Seria necesário incluir no escopo projeto de centro de serviços com usos mistos e detransporte púiblico vincilado a este centro.	Pontuação deste requisito demandaria o atendimentp de TR1A2, que não pontuou nesta avaliação.	1	0	Não atendido
	TR3BC (Opção 3) - Frequência das viagens: garantir frequência mínima de transporte coletivo com 72 viagens diárias durante a semana e 30 viagens diárias aos finais de semana	Projeto de urbanismo e estudo de demanda de transporte público	Não. Seria necessário incorporar ao projeto ou solicitar aos municípios estudo de demanda por transporte público na região.	A frequência exigida considerando-se o funcionamento de transporte público durante 18 horas por dia equivale a um veículo de transporte público a cada 15 minutos em dias de semana e uma viagem a cada 30 minutos nos finais de semana. Seria necessário que a oferta de transporte público no município atendesse a esses critérios.	1	0	Não atendido
	TR4A - Veículos de combustíveis alternativos: Fornecer vagas de estacionamento equipadas com instalações de recarga para veículos elétricos para 2% de todas as vagas públicas ou no mínimo 2 vagas.	Projeto de instalações elétricas para carregamento de veículo elétrico	Não.	Seria necessário fazer estudo de viabiliadade financeira sobre este item, porém o principal empecilho seria a pequena quantidade de veículos elétricos em circulação no país.	2	0	Não atendido
	TR4B - Veículos de combustíveis alternativos: Fornecer postos de abastecimento para no mínimo 1,52 postos por 10.000 habitantes ou seguir regulamentação local (postos públicos e privados)	Projeto de instalações elétricas para carregamento de veículo elétrico	Não.	Seria necessário fazer estudo de viabiliadade financeira sobre este item, porém o principal empecilho seria a pequena quantidade de veículos elétricos em circulação no país. Poderia ser criada regulamentação local que incluísse postos para abastecimento de veículos movidos a biocombustíveis como opção para o atendimento deste requisito.	1	0	Não atendido
	TR5 - Política de Mobilidade e Transportes Eficientes: adotar 2 das 9 opções de atendimento indicadas no referencial LEED	Nenhum - atendimento dependeria de equipamentos do transporte público do município	Não.	Das 9 opções, 2 me parecem viáveis de serem atendidas: sincronização de semáforos nas vias principais do município e instalação de aparelhos GPS em todos os veículos do transporte público do município	2	0	Não atendido
	TR6 - Áreas prioritárias (ver em Patrimônio Histórico)						
				Pontuação do Tema LEED	19	6	

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.3. MOBILIDADE URBANA**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
1. Território e Contexto Local	1.2A As interações com os bairros vizinhos: Existência de pólos comuns (educação, lazer, cultura, esporte, saúde, comércio e serviços)	Projeto de urbanismo	Sim, a existência de pólos de comércio e serviços é verificada na fase de escolha dos terrenos, porém não é condicionante para a escolha de um empreendimento.	A existência de pólos de comércio e serviços no entorno poderia ser incorporada como um condicionante para escolha de terrenos e, nos casos de ausência desses pólos, o projeto deveria reservar lotes para comércio assim como já faz para serviços (áreas institucionais e sistemas de lazer). Por haver na, maioria dos projetos, áreas institucionais destinadas à equipamentos urbanos, poderia ser adotado como critério para escolha de áreas para novos projetos a existência de pelo menos 2 pólos de atração e considerar que o terceiro seria proposto pelo projeto de urbanismo do empreendimento.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	1.2B As interações com os bairros vizinhos: Deslocamentos interbairros	Projeto de urbanismo	Sim. A existência de via de interligação de áreas existentes aos novos empreendimentos é exigência legal.	O cumprimento da legislação já atende ao deseempemho "Bom", porém o desempenho superior poderia ser atingido com a existência de interligação do novo empreendimento por transporte coletivo. O atendimento desse item poderia ser incorporado aos Termos de Compromisso que os municípios assinam para registrar os serviços de sua competência que serão necessários para a implantação do novo loteamento.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
2. Densidade	2.1A Densidade: Taxa de ocupação e Coeficiente de Aproveitamento do solo	Projeto de urbanismo: Implantação	Sim.	Taxa de Ocupação (TO) e Coeficiente de Aproveitamento (CA) nos loteamentos, em geral, ficam abaixo dos limites exigidos pelas leis municipais. Os projetos de casas padronizadas são térreas, e têm aproximadamente 50m² de área construída e são implantadas em lotes que tem entre 140 e 200m², o que resultaria em índices de TO e CA de 0,25. Em geral, as leis municipais propõem CA de 1,0 e TO de 0,50, portanto seria possível atingir índices 10% menores que o exigido para loteamentos de casas isoladas. Vale ressaltar que valores de CA baixos resultam em baixas densidades, que é o contrário do que se busca para melhoria da sustentabilidade em empreendimentos habitacionais.	Excelente	Excelente	Atendido
	2.1B Densidade: Densidade construída, densidade populacional	Projeto de urbanismo: Implantação - calcular densidade construída e densidade populacional	Sim.	Densidades construída e populacional já são calculadas e apresentadas para licenciamento ambiental dos projetos. Porém sem a diretriz de se buscar densidades populacionais mais altas para favorecer a existência de serviços e comércio em bairros e , desta forma, se evitar o deslocamento interbairros.	Superior	Superior	Atendido
	2.1C Densidade: Relação espaço construído / espaço aberto	Projeto de urbanismo: Implantação	Sim.	O cálculo dessa relação pode ser incorporado ao escopo dos projetos. No entanto o mais comum é que legislações urbanísticas não exijam o cálculo dessa relação. NEm geral, são calculados os índices de áreas públicas, sistema viário e área loteada em relação à área total das glebas loteadas. Como no desenvolvimento dos projetos busca-se o aproveitamento máximo para a área destinada aos lotes, o atendimento dos índices menores poderia resultar em menor aproveitamento. Em muitos casos, no entanto, outras restrições, como as ambientais, se sobrepõem à legislação urbanística, o que pode resultar em maiores áeas livres nos loteamentos e, portanto, alcançariam as reduções previstas para o s desempenhos "Superior" e "Excelente". Se considerermos, no entanto, índices aplicados à construções como taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento, seria possível atender ao desempenho "Excelente".	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.3. MOBILIDADE URBANA**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
3. Mobilidade e Acessibilidade	3.1A Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Comprimento das ciclovias	Projeto de urbanismo	Não. Necessário incorporar projeto de ciclovias nos projetos de urbanismo.	Foi feita simulação de qual seria o acréscimo de valor para inclusão de uma ciclovia e sinalização podotátil em todo perímetro de um projeto. O resultado foi um acréscimo de 5,00% no valor total do empreendimento.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo
	3.1B Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de bicicletário	Projeto de urbanismo	Não. Necessário incorporar projeto de bicicletários	Projeto de bicicletário poderia ser incorporado às áreas públicas dos loteamentos. Construção de bicicletários poderia ficar a cargo das Prefeituras como contrapartida ao recebimento de um novo empreendimento habitacional nos municípios. Atendimento de desempenho "Excelente" ficaria a critério de Prefeitura construir bicicletário com sistema de segurança.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	3.1C Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Vias para pedestres	Projeto de urbanismo	Sim.	Calçadas para pedestres com acessibilidade nas travessias já fazem parte do escopo dos projetos de urbanismo.	Bom	Bom	Atendido
	3.1D Valorização de meios de transporte com baixo impacto ambiental: Disponibilidade de transporte coletivo sem uso de combustível fóssil	Estudo com informações sobre disponibilidade, trajetos e frequência de de transporte coletivo.	Não.	O atendimento deste requisito dependeria da existência nos municípios de transporte coletivo com veículos sem uso de combustíveis fósseis. A disponibilidade de transporte público movido à de biodiesel poderia ser utilizado como critério para seleção de novos empreendimentos e, desta forma atender ao desempenho superior.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	3.2A Acessibilidade do sítio: Tempo médio de trajeto domíclio-serviços	Estudo com informações sobre principais destinos para os mordores do loteamento.	Não.	Nos relatórios da fase de estudo de viabilidade dos terrenos são identificados cómércio e serviços existentes em um raio de 500m do empreendimento. Essas informações poderiam ser ampliadas para outros destinos existentes, considerando, por exemplo, centros de comércio mais próximos, hospitais, escolas, terminais de ônibus etc. A pontuação "Superior" poderia ser atingida caso fossem informadas melhorias previstas após a construção do loteamento.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
	3.2B Acessibilidade do sítio: Distribuição modal	Estudo com informações sobremodais de transporte disponíveis e distribuição dos usos para cada modal.	Não.	Pontuaçao superior pode ser atingida se forem descritos modais de transporte disponíveis e previsão de proporção de uso para cada modal.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
	3.2C Acessibilidade do sítio: Oferta de transportes coletivos	Mapa de trajetos de transportes coletivos e projeto de urbanismo.	Não.	Pontuação "Superior pode ser atingida" se forem estudados mapa de transporte coletivo do loteamento e o projeto de urbanismo propor distâncias máximas de 400m até os pontos de embarque.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
EN Energia e Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)	EN1A - Acesso à energia, confiabilidade e resiliência	Mapeamento de riscos para o fornecimento de energia e propor medidas de prevenção contra danos ao sistema e interrupções no fornecimento de energia	Não.	Este pré requisito demanda o atendimento de uma das três opções. Por isso foi escolhida a primeira, pois agregaria benefícios ao sistema de fornecimento de energia. Desconsideramos as opções B e C por conta de terem maior potencial de aumento no custo do valor da infraestrutura. Entendemos que atendimento deste pré-requisito poderia depender de padrões das concessionárias locais de energia elétrica.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	EN1B - Reforço no sistema de distribuição para proteção contra: enchentes, tempestades e sismos	Projeto de reforço no sistema de distribuição para proteção contra: enchentes, tempestades e sismos	Não.			0	Não atendido
	EN1C - Redes subterrâneas e implantação identificação de instalações que precisam de Back-up	Projeto de redes subterrâneas e implantação identificação de instalações que precisam de Back-up para funcionamento em situações de emergência	Não.			0	Não atendido
	EN1D - Garantia de energia e resiliência	Identificar as demandas críticas de cidades ou comunidades ou instalações de emergência e serviços essenciais que exijam backup de energia durante interrupções generalizadas ou desastres. Demonstrar que a cidade, concessionária ou provedor de serviços podem fornecer energia a todas as instalações de emergência e serviços essenciais por pelo menos uma semana de operação de acordo com a demanda mínima diária.	Não.	O atendimento deste pré-requisito dependerá da capacidade da concessionária de energia local em demonstrar sua capacidade de suprir energia para serviços de emergência durante eventos adversos. Consideramos incorporar o estudo ao escopo para atendimento, porém a Certificação será inviabilizada caso não se demonstre o atendimento a este pré-requisito.	Pré-requisito	1	Incorporar ao escopo
	EN2 - Estimar o consumo anual de energia e de emissões de gases de efeito estufa	Desenvolver estimativa anual de consumo de energia e emissões de GEE setorizada em: - Edifícios - Transportes (públicos e privados) - Iluminação pública - Abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos - Gestão de resíduos - Outros setores como geração de energia, mineiração ou atividades extrativas se estas estiverem no perímetro urbano Calcular o coeficiente anual per capita de emissões de gases de efeito estufa	Não.	Para análise deste requisito foi adotado o valor estimado pelo SEEG em 2021 de 141.749.890 TCO2E – GWP AR5 em 2021, dividido pelo número de habitantes estimado para o estado de SãoPaulo para 2021, de 46.600.000 (IBGE). O coeficiente de emissões per capita foi 3,04, o que resulta em 13 pontos pela tabela 8 do referencial LEED CC.	19	13	Incorporar ao escopo
	EN3A - Eficiência energética: Atender regulamentos e eficiência conforme ANSI/IESNA RP-8-14 Roadway Lighting' ou regulamentação local; lâmpadas devem ter eficiência de pelo menos 100 lumens/watt	Projeto de iluminação pública	Não.	Necessário incorporar ao projeto de iluminação pública critérios de eficiência para atender a este requisito.	2	2	Incorporar ao escopo
	EN3B - Eficiência energética: Sistemas de bombeamento de água e água de reúso devem atender requisitos de conservação de energia para sistemas de bombeamento conforme padrões internacionais	Projeto de abastecimento de água e/ou reúso de água	Sim para sistemas de abastecimento de água. Projetos de reúso não fazem parte do escopo atual escopo de novos projetos.	Necessário incorporar ao projeto de abstecimento de água critérios de eficiência para atender a este requisito. Necessário incorporar projeto de reúso de água ao escopo de projeto	2	0	Não atendido
	EN3C - Eficiência energética: Incorporar ao projeto sistema distrital de aquecimento/resfriamento para atendimento às edificações conforme fórmula indicada	Projeto distrital de aquecimento/resfriamento	Não.	Como o atendimento deste requisito é opcional, ele não será considrado para pontuação, uma vez que não esse tipo de projeto não está incorporado à realidade do país.	2	0	Não atendido
	EN4A - Energias renováveis: Incluir geração de energia renovável e não poluente na área do projeto (rede deverá ser de propriedade, locada ou subsidiada pelo poder público ou concessionária de energia)	Projeto distrital de geração de energia	Não.	Todas as unidades residenciais já possuem placas fotovoltaicas para geração de energia. Legislação / regulamentos de concessionárias permitiriam implanatação de central distrital de geração de energia?	2	0	Não atendido

(Continua)

QUADRO 7- Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
EN Energia e Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)	EN4B - Energias renováveis: Nova unidade geração de energia renovável e não poluente fora da área do projeto com capacidade mínima de geração de 1MW. A nova unidade deve estar vinculada à entrega da obra ou faseada se a implantação/ocupação for feita em etapas.	Projeto distrital de geração de energia	Não.	Todas as unidades residenciais já possuem placas fotovoltaicas para geração de energia. Legislação / regulamentos de concessionárias permitiriam implanatação de central distrital de geração de energia?	2	0	Não atendido
	EN4C - Energias renováveis: Utilizar unidade geração de energia renovável e não poluente existente fora da área do projeto.	Nenhum.	Não.	O atendimento deste requisito demanda a existência de uma unidade de geração de energia renovável que atenda à área do projeto. O enunciado do requisito restringe a utilização de energia hidrelétrica apenas para pequenas unidades (PCH), por isso não foi considrada apontuação.	2	0	Não atendido
	EN4D - Energias renováveis: Incluir Certificados de Energia Verde (RECs) e/ou Créditos de Carbono comprados pelo município para compensar impactos ambientais do consumo de energia da cidade ou comunidade.	Nenhum.	Não.	A compra de certificados ou créditos de carbono me parece fora da realizade da maioria dos municipios atendidos pelao programas habitacionais.	2	0	Não atendido
	EN4E - Energias renováveis: Incluir Certificados de Energia Verde (RECs) e/ou Créditos de Carbono comprados pelo município para compensação de outros impactos	Nenhum.	Não.	A compra de créditos de carbono foi recentemente regulamentada pelo governo ferderal através do decreto 11.075, de 19 de maio de 2022. Esta opção não será adotada para pontuação.	2	0	Não atendido
	EN5 - Economia de baixo carbono: Dissociar o crescimento econômico da cidade com o crescimento de emissões de GEE	Nenhum.	Não.	Requisito disponível apenas para a modalidade de cidades.	4	0	Não atendido
	EN6A - Eficiência Operacional: Gestão da Carga: ter disponível ou acordado com concessionária infraestrutura e programas para tarifas dinâmicas para estimular redução de consumo	Nenhum.	Não.	Atendimento do requisito depende de política de tarifas das concessionárias de energia e não de ações dos empreendedores.	2	0	Não atendido
	EN6B - Eficiência Operacional: Gestão da Consumo: ter disponível opções tarifárias que visem redução de consumo em horários de pico de demanda	Nenhum.	Não.	Atendimento do requisito depende de política de tarifas das concessionárias de energia e não de ações dos empreendedores.	2	0	Não atendido
	EN6C - Política de Medição de Rede e Interconexão: Aplicabilidade a todas as tecnologias de geração renovável e armazenamento de energia (Fontes de Energia Distribuída, Veículos Elétricos).	Nenhum.	Não.	Atendimento do requisito depende de políticas da concessionária de energia e regulamentação sobre o tema.	2	0	Não atendido
			Pontuação do Tema LEED		43	15	

QUADRO 7- Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.4. GESTÃO DE ENERGIA: reduzir o consumo e a produção de CO2**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
1. Território e Contexto Local	1.2C As interações com os bairros vizinhos: Utilização comum de energia (redes de aquecimento, etc.)	Projetos de redes públicas de energia elétrica, aquecimento ou resfriamento	Não. As casas padronizadas (tipologias) não possuem sistemas de aquecimento e resfriamento.	Loteamentos, diferentemente de concomínios, não possuem áreas comuns, apenas áreas públicas ou privadas. Nesse caso não está claro se, na existência de rede comum de aquicimento ou resfriamento, qual seria o ente responsável por sua operação e manutenção: seriam as prefeituras ou concessionárias de energia elétrica? Ou seria necessária a existência de uma concessionária de serviços públicos de aquecimento e resfriamento? Como a não existência destas redes garantiria o desempenho "Superior", consideramos esta situação na avaliação.	Excelente	Superior	Atendido
7. Energia e Clima	7.1 Diversificação do fornecimento energético	Projeto de rede de distribuição de energia e projeto de geração de energia de fonte renovável.	Não. Necessário incorporar projeto de geração de energia de fonte renovável dos equipamentos públicos.	Unidades habitacionais já possuem equipamento para geração de energia fotovoltaica, porém não existem projetos de geração de energia nos equipamentos públicos, que em geral não são implantados simultaneamente às residências. Incorporaçao de projeto de geração de energia dependeria de parceria com municípios, que são os responsáveis pela implantação e operação dos equipamentos públicos. Por isso consideramos incorporar ao escopo estudo com avaliação de alternativas disponíveis para uso de energia renovável (desempenho "Bom".	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	7.2 Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): 7.2 Ver Edifícios Sustentáveis						
	7.3A Emissão de GEE: Quantidade de resíduos domésticos produzidos - Ver Gestão de Resíduos						
	7.3B Emissão de GEE: Consumo de recursos energéticos não-renováveis - Previsão do consumo de recursos energéticos não renováveis.	Estimativa anual de consumo de recursos energéticos não renováveis: energia elétrica e obtida por queima de combustíveis fósseis	Não. Necessário incorporar projeto de geração de energia de fonte renovável dos equipamentos públicos.	Este requisito pode ser atendido, pois depende unicamente de ser desenvolvida a estimativa anual de consumo de recursos energéticos não renováveis.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	7.3C Emissão de GEE: Gás de Efeito Estufa - Cálculo da emissão de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis	Estimativa de emissão anual de GEE a partir da massa de resíduos orgânicos produzidos e do consumo de recursos energéticos não renováveis	Não. Necessário incorporar projeto de geração de energia de fonte renovável dos equipamentos públicos.	Este requisito pode ser atendido, pois depende unicamente de ser desenvolvida a estimativa anual de emissão de GEE	Bom	Bom	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.5. GESTÃO DA ÁGUA**						
LEED							
Tema LEED	Requisitos	Estudos e projetos necessários	Já é feito?	Análise Crítica	Pontuação possível	Pontuação Alcançada	Resultado
WE Gestão da Água	WE1 - Gerenciamento integrado do consumo de água: Desenvolver balanço hídrico (disponibilidade hídrica x demanda) e ; identificar as fontes de água para atendimento da demanda (retirada da natureza, água dessalinizada e fontes alternativas, como efluentes tratados e reaproveitamento de águas pluviais)	Balanço hídrico a partir dos projetos de abastecimento de água e informações sobre a disponibilidade hídrica no local.	Balanço hídrico: não; projetos: sim.	O pré-requisito solicita que seja demonstrado que a proporção de água para o consumo humano retirada seja inferior a 20% com relação ao total de recursos de água disponíveis. Não foi possível verificar a proporção atual para os empreendimentos, pois as concessionárias de água informam em seus pareceres de viabilidade técnica e/ou diretrizes apenas as vazões de demanda, calculadas em função da população prevista para o futuro loteamento. Seria necessário incorporar o balanço hídrico ao escopo dos projetos, solicitar que as concessionárias informem o total de águad disponível e prever instalações para utilização de água de reuso e reaproeitamento de águas pluviais para se alcançar a proporção requerida.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	WE2 - Qualidade e acesso à água - acesso universal à água tratada e atendimento a critérios de potabilidade	Diretrizes da concessionária de água e esgoto e projetos de abastecimento de água, coleta coleta e tratamento de esgotos e tratamento de águas pluviais	Sim, apresentação de diretrizes e projetos de água e esgotos são obrigatórios para o licenciamento ambiental dos novos empreendimentos. Legislação prevê possibilidade de implantação de sistemas isolados de abastecimento de água (captação, trtamento e reservação próprios), porém somente são aceitos para novos projetos terrenos com viabilidade de ligação com rede pública de abastecimento de água. Instalações para tratamento de águas pluviais não são requeridos pela legislação.	A qualidade da água potável é de responsabilidade das concessionárias locais, de acordo com legislação aplicável (federal e estadual). O tratamento de esgotos também é obrigatório para o licenciamento ambiental. Caso não existam redes públicas de abastecimento de água e rede pública de esgotos com tratamento, o empreendedor deverá projetar esses sistemas de apresentá-los para o licenciamento ambiental. Instalações para tratamento de águas pluviais antes de seu lançamento não são exigidos para o licenciamento ambiental dos projetos.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	WE3A - Gerenciamento de águas pluviais: Redução de volume de escoamento, prevenção contra erosão, prevenção contra enchentes e recarga de áquíferos: instalações para reaproveitamento de águas pluviais	Projeto de drenagem do sistema viário e projeto de instalações para retenção e reaprovetamento de águas pluviais.	Sim para projeto de drenagem e não para projeto de aproveitamento de águas pluviais.	Projeto de drenagem é obrigatório para o licenciamento ambiental. Como a implantação de infraestrutura para captação e tratamento de águas pluviais é um pré-requisito (WE2), será necessário incorporar estes dispositivos ao escopo de novos projetos de loteamentos. A pontuação para este requisito demandaria projeto e implantação de sistema de captação, reservação e tratamento de águas pluviais.	5	0	Não atendido
	WE3B - Gerenciamento de águas pluviais: Redução do escoamento pós-ocupação visando manter as condições de escoamento anteriores à ocupação	Projeto de drenagem do sistema viário e projeto de instalações para reúso da água	Sim para projeto de drenagem. Seria necessário incorporar critérios de preservação de fator de escoamento pré-ocupação considerando-se aumento no coeficiente de escoamento de 15% e projetar as instalações de drenagem, captação e reproveitamento de águas pluviais para se obter pontuação.	A implantação de reservatórios de retenção para manutenção do coeficiente de escoamento pré-ocupação já foi feito em alguns projetos, porém com a finalidade de não aumentar a contribuição de drenagem superficial em locais desprovidos de galerias ou com galerias que não suportariam a nova contribuição de drenagem pós-ocupação. Para o atendimento desse requisito seriam necessários incorporar aos projetos de retenção de águas pluviais instalações para tratamento e reaproveitamento da água para usos não potáveis e monitorar a qualidade da água raproveitada (atendimento ao WE1).	5	3	Incorporar ao escopo
	WE3C - Implantação de infraestrutura verde para águas pluviais em pelo menos 35% da área de jurisdição; a infraestrutura verde deve permitir os serviços de bioretenção e infiltração e informar estratégias e procedimentos para inspeção e manutenção da infraestrutura verde	Projeto de drenagem do sistema viário e projeto de instalações para reúso da água	Sim, porém não é utilizado o conceito de infraestrutura verde de drenagem.	Este poderia ser o requisito mais viável para atendimento, uma vez que infraestrutura verde de drenagem não necessariamente implicaria em obras mais custosas e não haveria necessidade de construção, operação e manutenção de infraestrutura para reaproveitamento de águas pluviais. Entretanto, consideramos o não atendimento por não haver no país normas ou regulamentação legal para que este tipo de infraestrutura seja aceito para o licenciamento ambiental dos projetos.	5	0	Não atendido
	WE4 - Gerenciamento de efluentes: Calcular a porcentagem de água tratada em relação à demanda de água total (Pontuação: 5 pontos para mais de 70%; 4 pontos para a faixa entre 50% e 69%; 3 pontos para a faixa entre 30 a 49% e 2 pontos para faixa entre 10 e 29%)	Projeto de rede coletora e de tratamento de esgotos	Sim, projeto de coleta é obrigatório, porém projeto de tratamento só é feito se rede existente não for interligada a uma estação de tratamento de esgotos.	Desconhecemos casos em que os efluentes tratados foram reproveitados para uso humano na região estudada: a situação mais comum é que estes efluentes tratados sejam lançados em corpos d'água sem o seu reaproveitamento. O reaproveitamento desses efluentes poderia ser feito a partir de parcerias entre concessionárias e o poder público (prefeituras), o que não envolveria o empreendedor do loteamento e portanto não poderia ser considerado para pontuação em casos de inexistência destas parcerias.	5	0	Não atendido

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.5. GESTÃO DA ÁGUA**						
LEED							
Tema LEED	Requisitos	Estudos e projetos necessários	Já é feito?	Análise Crítica	Pontuação possível	Pontuação Alcançada	Resultado
WE Gestão da Água	WE5A - Sistemas de água inteligentes: Compromisso para cobetura de 100% das ligações da água com hidrômetros inteligentes para medição do uso total de água potável nos pontos de ligação	Nenhum (atendimento depende de equipamento a ser instalado pela concessionária de abastecimento de água)	Não.	Este requisito dependeria de tratativas com a empresa concessionária de abastecimento de água, que é a responsável pelo fornecimento e instalação dos medidores nas unidades (hidrômetros). O atendimento deste requisito estaria vinculado aos padrões adotados pela concessionária local de água e esgoto.	2	0	Não atendido
	WE5B - Sistemas de água inteligentes: Projetar sistema de abastecimento de água para fornecer informações sobre consumo, perdas , roubo e desperdício de água. Fornecer sistemas de auditoria e monitoramento.	Nenhum (atendimento depende de equipamentos a serem instalados pela concessionária de abastecimento de água)	Não.	O atendimento deste requisito também dependeria da concessionária de abastecimento de água e não do empreendedor.Consideramos este requisito mais viável de ser atendido, uma vez que está relacionado à eficiência do sistema de abasteceimento de água, e seria do interesse das concessionárias que o sistema de abastecimento de água estivese monitorado. Como a implantação das redes de abastecimento de água e seus dispositivos é de responsabilidade do empreendedor, equipamentos de monitoramento poderiam ser incorporados ao projeto após discussõ de aceitação dos mesmos pela concessionária.	1	1	Incorporar ao escopo
			Pontuação do Tema LEED		23	4	

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.5. GESTÃO DA ÁGUA**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
6. Água	6.1A Uso Racional da Água: Redução do consumo de água potável	Projeto de abastecimento de água, identificação dos usos de água potável e investigação da possibilidade de uso de água não potável. Uso de dispositivos economizadores e apresentação das economias previstas.	Somente o projeto da rede de abastecimento de água. Seria necessári incorporar ao escopo identificação de usos e possibilidade de utilização de água não potável.	O atendimento ao desempenho "Bom" dependerá de serem incorporados ao projeto das unidades dispositivos para economia de água e estudo com estimativa anual de economia de água resultante destes dispositivos.	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	6.1B Uso Racional da Água: Controle de perdas	Projeto de sistema de abastecimento de água.	Sim.Nos loteamentos são implantadas residências em lotes e cada uma delas possui medição individualizada.	Não haveria necessidade de se incorporar novos dispositivos para o atendimento do desempenho "Bom", exceção feita aos municípios que não possuem medição individualizada do consumo de água. Seria possível atender ao desempenho "Excelente" se a concessionária local de água possuir equipamento e medição de consumo de água por setor.	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	6.1C Uso Racional da Água: Adesão das habitações a sistema de aproveitamento de água de chuva	Projeto de instalações hidráulicas das unidades residenciais.	Não. Seria necessário incorporar algum dispositivo de retenção e reaproveitamento de águas pluviais nas unidades habitacionais.	Dispositvos de captação e aproveitamento da água de chuva ainda não fazem parte dos projetos de casas em lotes. Dispositivos desse tipo seriam viáveis se tivessem manutenção fácil e de baixo custo. É possível que o armazenamento individual não seja viável porque demandaria custos futuros de manutenção para moradores de baixa renda, o que tenderia à deterioração ou mau uso dos dispositivos instalados. Por considerar a não existência de dispositivos desse tipo na residências foi adotado o desempenho "Bom"	Excelente	Bom	Atendido
	6.2A Drenagem: Coeficiente de impermeabilização	Projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais	Sim, o projeto de drenagem já é feito, porém reservatórios de detençao de águas pluviais só são implantados em casos específicos.	Reservatóios de detenção já foram implantados em projetos em que parte do urbanismo já havia sido implantado e, por problemas no dimensionamento das galerias, a vazão de projeto demanda a utilização de galerias e estas não podem ser construídas, ou seja, o reservatório é utilizado para compatibilizar a vazão de saída à capacidade de escoamento superficial das vias. Reservatórios também podem ser dimensionados para retardar a vazão de pico e, desta forma, obter resultado de vazão semelhante ao do existente antes da urbanização da área. Foi considerado o desempenho "Bom" para atendimento a este requisito para que sejam atendidas exigências de legislação local.	Excelente	Bom	Atendido
	6.2B Drenagem: Vazão de escoamento	Projeto de drenagem e projeto de reservatório de detenção de águas pluviais	Sim, o projeto de drenagem já é feito, porém reservatórios de detençao de águas pluviais só sãoimplantados em casos específicos.	Conforme já mencionado no requisito anterior, é possível a redução da vazão de pico com a incorporação de resevatórios de detenção de águas pluviais aos sistemas de drenagem dos loteamentos, porém foi considerado o desempenho "Bom" prevendo o atendimento à legislação local.	Excelente	Bom	Atendido
	6.2C Drenagem: Coleta de águas pluviais	Projeto de drenagem, projeto de reservatório de detenção de águas pluviais e projeto de tratamento de águas pluviais coletadas	Não. Mesmo quando existem nos projetos reservatórios de detenção de águas pluviais não há a previsão de tratamento entes do lançamento das águas pluviais na rede pública de drenagem.	Em geral, legislaçao demanda a instalação de reservatórios de coleta de águas pluviais em condomínios, não em loteamentos. Foi considerado também para esta requisito o atendimento à legislação local para o desempenho "Bom". É necessário ressaltar que com coleta e pré tratameto das águas pluviais, ainda sem seu reaproveitamento, este requisito e os requisitos anteriores (6.2A e 6.2B) passariam a ter desempenho "Superior".	Excelente	Bom	Atendido
	6.3 Tratamento de efluentes: Garantir tratamento dos efluentes	Projeto de tratamento de esgotos.	Não. Projetos de sistemas de tratamento de esgotos são necessários quando rede pública não possui sistema de tratamento.	Para o licenciamento ambiental dos projetos é necessário demonstrar que todo o esgoto proveniente do empreendimento é encainhado para estação de tratamento da rede local ou, na inexistência desta, deverá ser implantado pelo empreendedor sistema de tratamento para tratar o esgoto do empreendimento. Foi considerado para este requisito o atendimento do desempenho "Bom" , devido ao fato de a situação mais comum ser o lançamento de efluentes em rede pública com tratamento de esgotos em operação.	Excelente	Bom	Atendido

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.6. GESTÃO DE RESÍDUOS**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
MR Materiais e Recursos	MR1 - Gestão de Resíduos de Construção e Demolição Desenvolver Plano de Gestão de Resíduos Sólidos e assumir compromisso de destinar no mínimo 35% dos resíduos de construção e demolição provenientes de obras de infraestrutura para recuperação, reúso ou reciclagem, definindo unidade de tratamento destino dentro ou fora dos limites da cidade	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção (PGRCC)	Não.	Elaborar um PGRCC ainda não é exigido para o licenciamento ambiental, de âmbito estadual, mas pode ser exigido por alguns municípios. Incorporar o PGRCC ao escopo de projetos e obras poderia reduzir o desperdício de materiais, e o compromisso de reaproveitamento, reúso ou reciclagem poderia se converter em fonte de renda para as empresas contratadas.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	MR2A Gestão de Resíduos Sólidos - Cobertura universal de coleta seletiva	Nenhum.	Não.	O atendimento deste requisito depende de a coleta seletiva estar em operação no município quando o loteamento for ocupado. Seria necessário levantar essa disponibilidade na fase de escolha de terrenos para que este pré-requisito fosse atendido.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	MR2B Gestão de Resíduos Sólidos - Cobertura universal de coleta seletiva: estimar geração anual de resíduos	Estimativa anual de geração de resíduos sólidos e porcentagem de recuperação pelo município.	Não.	Atendimento do requisito dependeria de o serviço estar em operação mno município em que será implantado o novo proejto e o município possuir e disponibilzar informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos coletados.	Pré requisito	0	Incorporar ao escopo
	MR2C Gestão de Resíduos Sólidos - Cobertura universal de coleta seletiva	Comprovação de destino adequado para os resíduos sólidos do município.	Não.	Mais uma vez atendimento do requisito dependerá de o município onde se implantará ao loteamento ter instalações adequadas para destinação de resíduos sólidos. Texto não informa se o requisito poderia ser atendiso por infraesrutura de aterro sanitário localizada em outro município.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	MR3 - Tratamento de Resíduos Orgânicos implantar/utilizar sistemas de tratamento de resíduos capazes de atender a quantidade anual estimada para a cidade	Projeto de unidade de tratamento para o novo loteamento, caso o município não possua ou unidades existentes não tenham capacidade para atender o novo loteamento.	Não.	Para pontuar nesse requisito seria necessário que 75% dos resíduos do novo loteamento fossem tratados. Para pontuar, seria necessário que o município possuísse unidade já instalada com capacidade de atender ao novo loteamento ou inccorporar o custo de construção da unidade ao projeto, o que poderia inviabilizar economicamente o empreendimento.	1	0	Não atendido
	MR4A - Infraestrutura para reciclagem: Estimular a coleta de materiais recicláveis visando que 100% desses materias não sejam descartados; construir centros de coleta e processamento de materiais recicláveis e obrigar empresas instaladas no município a realizarem logística reversa recondicionamento e reutilização dos seus produtos.	Projeto de centro de coleta de materiais recicláveis	Não.	O atendimento deste requisito poderia se viabilizar através de parcerias com os municípios: parte da área institucional dos loteamentos poderia ter como uso a central de reciclagem, que seria construída e operada pela Prefeitura como contrapartida para receber novos loteamentos. As centrais de reciclagem poderiam também ser uma opção de geração de renda para os moradores dos loteamentos. a obrigatoriedade de logística reversa para empresas situadas nos municípios depende de aprovação de leis municipais sobre o tema, o que inviabilizaria o atendimento do requisito caso em municípios sem esse tipo de legislação.	2	0	Não atendido
	MR4B - Infraestrutura para reciclagem: Construção de centro de coleta, armazenagem e reciclagem de materiais recicláveis como papel, papelão, vidro, plástico e metais gerados no município e identificar compradores potenciais para esses materiais.	Projeto de centro de coleta e processamento de materiais recicláveis no municípo	Não.	Esse requisito demanda uma estrutura mais complexa pois o centro de reciclagem deverá ter capacidade para processar os materias para vendê-los para reciclagem.	3	0	Não atendido
	MR5 - Ver materiais Sustentáveis						
	MR6A - Sistemas Inteligentes de Gestão de Resíduos: Sistema pneumático de transporte de resíduos, composto por: - Estações de carga - Rede de transporte - Instalações de manejo e processamento de resíduos	Projeto de sistema de transporte pneumático de resíduos.	Não.	Foi realizada uma busca sobre sistemas desse tipo no Brasil e não foi encontrado nenhum exemplo de utilização por sistemas de coleta pública, apenas fornecedores que fabricam sistemas pneumáticos de transporte para indústrias e centros de armazenagem de grãos.	2	0	Não atendido
	MR6B - Sistemas Inteligentes de Gestão de Resíduos: Apresentar projeto para implantação de sistema Smart Bin em lixeiras e otimização de rotas para transporte de resíduos	Projeto de sistema com sensores de preenchimento de lixeiras e sistema para programação de otimização de rotas de coleta	Não.	Atendimento do requisito depende de o município contemplado com o loteamento apresentar o projeto de implantação desse sistema para 50% do município, o que alcançaria a pontuação mínima.	2	1	Incorporar ao escopo
				Pontuação do Tema LEED	10	1	
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
7. Energia e Clima	7.3A Quantidade de resíduos domésticos produzidos	Estimativa anualde massa de resíduos sólidos gerados no empreendimento	Não.	Requisito pode ser atendio incorporando-se estimativa anual de geração de resíduos ao escopo dos projetos.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
9. Resíduos	9.1A Resíduos perigosos: Identificação da geração de resíduos perigosos e definição de modo de coleta, estocagem e destinação adequada, conforme plano do município	Estudo para estimativa de quantidade e tipos de resíduos perigosos gerados pelo empreendimento.	Não.	Estudo pode ser incorporado ao esopo dos projetos tratando-se do assunto em parceria com os municípios.Uma alternativa para os casos em que os municípios não operem este serviço seria procurar empresas que façam este tipo de coleta e que não cobrem pelo serviço aos usuários.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	9.1B Resíduos não perigosos e não inertes e grau de valorização	Classificação dos resíduos gerados e identificação do potencial de valorização	Não.	Considerado incorporar ao escopo estudo com estimativa dos resíduos gerados e identificação do potencial de valorização para 5% do total.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	9.1.C Resíduos não perigosos e inertes e grau de valorização	Classificação dos resíduos gerados e identificação do potencial de valorização	Não.	Elaborar estudo de classificação dos resíduos gerados e identificação do potencial de valorização para 5% do total seria viável e atenderia ao desembenho "Bom".	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	9.1 D Resíduos não perigosos e inertes específicos de atividades de construção	Definição do modo de coleta, estocame e destinação	Não.	Incorporar ao escopo de projetos elaboração de Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil e implantar medidas de gestão de resíduos em obras atenderia ao requisito.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	9.1 E Parcela que pode ganhar valor econômico	Identificação, dentre os diversos tipos de resíduos gerados, do potencial de valoração econômica	Não.	Poderia ser incorporado ao escopo dos projetos estudo com identificação do potencial de valoração econômica dos resíduos gerados, o que seria suficiente para atendimento ao desempenho "Bom".	Bom	Bom	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.7. MATERIAIS SUSTENTÁVEIS**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
MR Materiais e Recursos	MR5 - Materiais para infraestrutura de fontes responsáveis: Estimular o uso nas obras de infraestrutra de materiais e produtos que disponibilizem informações sobre o ciclo de vida e que sejam preferíveis em relação aos impactos ambientais, economicos e sociais	Pesquisa e seleção de fabricantes de materias que atendam aos requiisitos de sustentabilidade	Não.	Para atender à pontuação mínima, será preciso que 20% dos 3 materiais mais utilizados sejam comprados de fornecedores que atendam critérios estabelecidos pelo LEED. O atendimento deste requisito poderia ser feito incorporando-se as exigências do LEED aos contratos de construção. Entendemos que seria neessário também se estabelecer uma política de formação de fornecedores de materiais para atendimento deste crédito.	2	1	Incorporar ao escopo
			Pontuação do Tema LEED		2	1	

AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
8. Materiais e Equipamentos Urbanos	8.1 Consumo de materiais: Cálculo (em massa) do consumo dos recursos não-energéticos e não-renováveis esgotáveis	Estimativa em massa de consumo de recursos não energéticos e não renováveis esgotáveis	Não.	É possível se estimar esses recursos a partir das planilhas de quantidades de materiais e serviços para execução da obra.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	8.2 Movimento de terra: Assegurar o equilíbrio aterros/cortes e escavações	Projeto de terraplenagem.	Sim.	Projetos de tarraplenagem já são feitos com a diretiz de se buscar o equilíbrio entre serviços de corte e aterro por motivos de ecomonia e possíveis dificuldades para se encontrar locais de jazida e descarte de terra caso os volumes sejam muito grandes. O desempenho 'Superior" poderia ser atingido com a indicação em projeto de medidas para se minimizar o movimento de terra.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.8. QUALIDADE DE VIDA**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
QL Qualidade de Vida	QL1 - Análise Demográfica	Análise demográfica, contendo: - Breve histórico do desenvolvimento da área, ressaltando pontos críticos para a área total ou regiões específicas; - Documentar os usos do solo existentes; - Desenvolver plano para relocação e reabilitação para população residente (se necessário); identificar impactos nos meios e vida e detalhar futuros meios de vida para a população; - Identificar faixa etária da população segundo as seguintes categorias: abaixo de 18 anos, maiores de 18 anos e maiores de 65 anos; - Identificar grupos socioeconômicos proeminentes, como migrantes, grupos religiosos, grupos linguísticos, composição étnica e racial.	Sim. Dados demográficos são levantados na fase de análise de viabilidade dos terrenos. Também são levantados usos do solo no entorno.	Necessário incorporar nos relatórios de análise de viabilidade de novos terrenos recorte sócio-cultural e étnico da população. Fundação SEADE disponibiliza em seu site informações sobre os municípios do estado de Saão Paulo em painéis temáticos (população, economia, emprego, educação e saúde).	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	QL2 - Infraestrutura Social - Fornecer infraestrutura social para alcançar ou ultrapassar os padrões mínimos (definidos por regulação local)	Levantamento análise dos padrões de infraestrutura social.	Sim. Manual de Análise de Viabilidade de Terrenos estabelece necessidade de levantamento de uso do solo no entorno: equipamentos públicos, comércio, serviços, transporte urbano e redes de infra-estrutura em faixa de 500m ao redor do terreno.	Guia do LEED informa que atendimento às demandas mínimas deverão ser verificadas em relação à regulamentos locais, com no mínimo três projetos com escopos similares para o atendimento.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	QL3 - Crescimento Econômico (Ver Coesão Social e Diversidade Econômica)						
	QL4 - Habitação de Baixo Custo (Ver Coesão Social e Diversidade Econômica)						
	QL5A - Saúde Pública: Monitoramento da Qualidade do Ar	Levantamento de equipamentos de monitoramento da qualidade do ar na região.	Sim.	O monitoramento da qualidade do ar no estado de São Paulo é feito pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), e portanto não depende do município ou do empreendedor. A CETESB publica periodicamente relatórios com a análise da qualidade do ar dos municípios do estado de São Paulo e estes relatórios identificam os 5 compostos mínimos exigidos pelo referencial LEED. O levantamento desses equipamentos poderia serincorporado ao escopo dos proejtos para obtenção da pontuação.	1	1	Incorporar ao escopo
	QL5B - Saúde Pública, Acesso à alimentação saudável: fornecer espaços permanente se acessíveis para agricultura urbana na proporção de 0,25m² por habitante, locados em áreas residenciais	Projeto de horta ou pomar comunitário.	Não.	A área exigida para produção de alimetos pode ser atendida nos loteamentos que possuem sistema de lazer. Foarm analisadas as áreas de 14 projetos de loteamento desenvolvidos desde 2019 na em duas das regiões do estado e o índice médio foi de 8,0m² de sistema de lazer por habitante.	2	2	Incorporar ao escopo
	QL5C - Saúde Pública, Estilo de vida ativo: fornecer acesso à pelo menos 2 dos equipamentos listados abaixo: - Quadra de esportes ou campo de atletismo; - Rede de trilhas; - Espaço para recreação de crianças; - Espaços cobertos para exercícios (All-weather fitness zone); - Espaços compartilhados para exercícios de adultos e recreação de crianças.	Projeto de área para exercícios físicos	Não.	É possível atender este requisito quando o loteamento possui sistema de lazer. A CDHU possui projetos padrão de playground para crianças e estação de exercícios físicos para adultos, e a legislação ambiental permite que sejam construídas trilhas para caminhadas nas áreas verdes. Atualmente os sistemas de lazer são entregues sem equipamentos para que as Prefeituras desenvolvam os projetos desses locais. Poderia ser realizada parceria com municípios para estes receberem os projetos dos Sistemas de Lazer e construam os equipamentos com recursos municipais até a entrega das unidades habitacionais.	2	2	Incorporar ao escopo
	QL6 - Gestão e Atendimento a Emergências: Projetar instalações para que atendimento a emergências possa ser feito em até 9 minutos para atendimentos a incidentes ligados a: - Incêndios; - Emergências médicas; - Emergências policiais; - Circunstâncias especias relevantes para a cidade.	Descrição dos sistemas de gestão e atendimento a emergências existente.	Não.	O atendimento deste requisito dependeria das instalações e sistema de atendimento de emergência estaduais e municipais, portanto não dependeria de ações do empreendedor. Por essa situação não consideramos a pontuação deste requisito.	2	0	Não atendido
			Pontuação do Tema LEED		7	5	

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.8. QUALIDADE DE VIDA**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
1. Território e Contexto Local	1.1A O impacto do desenvolvimento do bairro ou loteamento nos bairros vizinhos	Pesquisa de aceitação do bairro ou loteamento pelos moradores do entorno (índice de aprovação por meio de pesquisa)	Não. Seria necessário apresentar projeto para vizinhos no entorno e realizar pesquisa de opinião para verificação do desmpenho alcançado.	Aceitação de projetos por vizinhança pode ser empecilho para o desempenho dos projetos. Já tivemos contato com casos em que a vizinhança entrou na justiça contra a implantação de projeto de HIS por entender que projetos desse tipo causariam degradação do bairro. Para atendimento do desempenho "Superior" deverá ser desenvolvido em parceria com as Prefeituras um trabalho de divulgação e esclarecimento com moradores de áreas vizinhas para que possa ser atingido os 60% de aceitação exigidos.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	1.1B Assegurar à vizinhança o direito ao sol e à qualidade das vistas	Projeto de Urbanismo (implantação).	Não. Em geral projetos atendem a recuos mínimos estabelecidos em legislação municipal.	Nos projetos de loteamento em geral são impantadas casas térreas, o que não interfere com a insolação de áreas vizinhas. Desempenho deste requisito poderia ser incorporado a projetos em que há a previsão de implantação de edifícios multifamiliares considerando-se melhorias em relação aos requisitos mínimos exigidos por lei para que possa sr possível alcançar o desempenho "Superior".	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
11. Riscos Naturais e Tenológicos	11.2A Prevenção da Poluição: Poluição dos solos	Identificação do potencial de poluição dos solos.	Não.	Incorporar ao escopo dos projetos a identificação de riscos moderados de poluição e indicar quais medidas mitigadoras serão adotadas. Atendimento deste requisito está relacionado ao tema Gestão de Resíduos.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
	11.2B Prevenção da Poluição: Poluição Atmosférica	Identificação do potencial de poluição do ar.	Não.	Incorporar ao escopo dos projetos a identificação de riscos moderados de poluição e indicar quais medidas mitigadoras serão adotadas.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	11.2C Prevenção da Poluição: Poluição da Água	Identificação do potencial de poluiçãodas águas.	Não.	Incorporar ao escopo dos projetos a identificação de riscos moerados de poluição e indicar quais medidas mitigadoras serão adotadas. Atendimento deste requisito está relacionado ao tema Gestão da Água.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
12. Saúde	12.1 Qualidade sanitária dos espaços: Exposição a fontes eletromagnéticas	Estudo para identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa freqüência do entorno e do empreendimento.	Não.	A incorporação ao escopo de estudo para identificação das fontes emissoras de ondas eletromagnéticas de baixa freqüência do entorno e do empreendimento já é suficiente para o atendimento do desempenho "Superior".	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	12.2 Qualidade sanitária do ar: Nível de qualidade do ar	Medições periódicas da qualidade do ar e indicação de medidas mitigadores.	Não	Seria necessário incorporar aos projetos a indicação de medidas mitigadoras para melhoria da qualidade do ar e ter em operação estação de medição da qualidade do ar no perímetro do empreendimento. A fundação Vanzolini foi consultada sobre possibilidade de rede medição da qualidade do ar da CETESB ser usada para o desempenho "Superior" e, a resposta foi de que para pontuar, seria necessário que estação estivesse dentro do empreendimento. Seria necessário incorporar o custo dos medidores de qualidade do ar aos custos do empreendimento.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	12.3 Qualidade olfativa: Redução de desconforto olfativo	Identificação das fontes emissoras de odores e medidas adotadas para minimizar seus efeitos sobre os habitantes	Não.	Para o licanciamento ambiental são exigidas medidas para minimização de emissão de odores. Nos casos em que estações de tratamento ou estações elevatórias de esgoto fazem parte do projeto, são exigidas medidas de controle de emissão de odores. Madidas adicionais podem ser exigidas caso o órgão de licenciamento ambiental identifique fonte de odor próximas às áreas de projetos.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	12.4 Exposição ao ruído	Estudo com identificação de nível sonoro na fachada, de dia e de noite	Não.	Seria necessário desenvolver mapa acústico com limite por área dos níveis sonoros.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
15. Ambientes e Espaços Públicos	15.2A Criar um conforto ambiental satisfatório: insolação	Estudo de insolação do terreno e de impactos do ambiente construído (sombreamento natural e artificial).	Não.	No caso de loteametos com a implantação de casas térreas haverá pouco impacto das edificações decorrentes de sombreamento. Esudo de insolação poderia ser direcionado para melhora do desempenho térmico das edificações.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	15.2B Limitar os incômodos causados pelo vento	Estudo de ação do vento sobre espaços do projeto.	Não.	Elaborar estudos de ação do vento sobre o projeto, e incorporar medidas para minimizar efeitos negativos, poderiam melhorar o conforto dos usuários.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	15.3 Criar um ambiente seguro	Incorporar rede de vigilância ao perímetro do projeto.	Não.	Incorporar rede de vigilância privada não parece ser medida adequada para empreendimentos de HIS. Seria possível discutir com municípios e Secretaria Estadual de Segurança Pública a implantação de redes de vigilância pública nas áreas dos conjuntos habitacionais, de modo a não onerar os moradores. O atendimento deste requisito dependeria dessas parcerias serem firmadas, e por isso consideramos o atendimento ao desempenho "Bom".	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.9. COESÃO SOCIAL E DIVERSIDADE ECONÔMICA**						
LEED							
Tema LEED	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
QL Qualidade de Vida	QL3 - Crescimento Econômico: Elaborar plano de desenvolvimento econômico para a cidade	Requisito apenas para cidades.			0	0	Não se aplica
	QL4 - Habitação de Custo Acessível	Projeto de urbanismo	Sim. Por se tratar de HIS, empreendimentos visam atender público com baixo poder aquisitivo.	Não foi considerada a pontuação nesse requisito pois o referencial LEED CC estabelece que para obter esta pontuação o empreendimento deverá ter atingido dois pontos no requisito no TR1.	2	0	Não Atendido
				Pontuação do Tema LEED	2	0	

AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
5. Adaptabilidade e potencial evolutivo	5. Flexibilidade dos espaços e dos assentamentos	Projeto de Urbanismo.	**Não.**	Definir espaços nos projetos de urbanismo que permitam usos múltiplos e adaptabilidade ao desenvolvimento futuro da área do loteamento. O atendimento deste requisito demandaria incorporar aos projetos usos do solo diversos, e não apenas usos residenciais e institucionais.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
13. Economia de Projeto	13.1A Planejamento financeiro	Estudo com Identificação das fontes de recursos planejamento financeiro	**Não.**	Os recursos para o desenvolvimento dos loteamentos destinados à HIS são públicos (desenvolvidos por empresa de economia mista com controle do governo do estado). Este requisito poderia ser incorporado no caso de serem desenvolvidos futuramente empreendimentos em parceria com iniciativa privada.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	13.1B Serviços do bairro	Estudo para estimar custos operacionais de infraestrutura (luz, água, etc.) do bairro	**Não.**	Como estimativas de consumo de água, energia elétrica e outros insumos já seriam desenvolvidos para atendimento de outros requisitos, consideramos que este pode ser atendido para o desempenho mínimo.	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	13.2 A Tempo de comercialização	Monitoramento de comercialização de lotes antes do lançamento	**Não.**	Estes dois requisitos não se aplicam aos lotementos destinadosà HIS, os quais tem demanda maior que oferta (são realizados sorteios para definição dos futuros proprietários). Este requisito poderia ser utilizado no caso de serem incorporados aos projetos lotes destinados a comercialização, sejam eles para usos residenciais ou comerciais.	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	13.2 B Tempo de comercialização	Monitoramento de comercialização de lotes até a entrega do empreendimento	**Não.**		Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
14. Funções e Pluralidade	14.1A Pluralidade Funcional: Diversificação de usos e tipologias construtivas	Projeto de Urbanismo.	Não.	A incorporação de usos e de formas de implantação diversos poderia criar centralidades e estimular o desenvolvimento de locais para reunião e compras locais, além de geração de empregos dentro do perímetro dos empreendimentos. Incorporar 3 tipologias tornaria possível atingir o desempenho "Superior".	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	14.1B Pluralidade Funcional: Taxa de emprego	Quantificar oferta e demanda de empregos	Não.	O atendimento deste requisito pressupõe a implantação de diferentes usos nos empreendimentos, de modo a estimular a criação de comércio e serviços locais, com oportunidades de trabalho próximas ao local de moradia. Seria necessário incorporar estudo com potencial para geração de empregos ao escopo do projeto.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	14.1C Pluralidade Funcional: criação de empregos	Projeto de Urbanismo.	Não. Seria necessário destinar lotes para usos comerciais, além das áreas institucionais dos proejtos.	Seria possível o atendimento do desempenho "Superior" com oferta de comércio de alimentos no empreendimento e "Excelente" com outros comércios de bairro, como farmácias.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	14.2 Pluralidade social	Projeto de Urbanismo.	Não.	Como se tratam de empreendimentos destinados à HIS, seria viável incorporar aos projetos diferentes tipologias destinadas à diferentes faixas de renda que ainda possam ser consideradas HIS - projetos precisariam ter tipologias diferentes para atender 3 classes. Os empreendimentos da CDHU podem ser destinados à famílias com renda entre 1 e 10 salários mínimos de renda mensal, o que abrangeria as classes C, D e E do IBGE.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo
	14.3A Pluralidade dos usos nos espaços públicos: partilha do espaço	Projeto de Urbanismo.	Sim.	Projetos já destinam áreas públicas para lazer e áreas institucionais (escolas, postos de saúde, etc.). Pontuação pode variar e função do número e tipo das áreas públicas existentes em cada projeto. Seria possível atender ao desempenho "Superior", com um espaço para lazer e uma área destinada a serviços públicos.	Excelente	Superior	Atendido
	14.3B Pluralidade dos usos nos espaços públicos: animação sociocultural	Projeto de Urbanismo.	Não.	Projetos já destinam áreas públicas para lazer e áreas institucionais (escolas, postos de saúde, etc.). Essas áreas são doadas aos municípios após a aprovação dos projetos, porém não têm sua destinação definida - municípios implantam os serviços conforme demanda local, porém em período após a entrega das unidades para os moradores. Desempenho alcançado dependeria de quantas áreas públicas existem no projeto do loteamento. seria viável alcançar desempenho "Superior " com um espaço de lazer e um serviço público.	Excelente	Superior	Incorporar ao escopo

(Continua)

(Continuação)

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.9. COESÃO SOCIAL E DIVERSIDADE ECONÔMICA**						
AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
16. Inserção e Formação	16.1A Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - produtos	Nenhum - ação de governança.	Sim.	Estabelecer em contrato com construtoras a necessidade de que fornecedores da cadeia produtiva devam estar regulares em sua situação fiscal e trabalhista. Atualmente esta obrigação consta nos contratos com construtoras em relação aos seus aos seus empregados, sem deixar explícito que o mesmo se aplicaria a todos os fornecedores e reus respectivos funcionários.	Superior	Superior	Incorporar ao escopo
	16.1B Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - canteiro de obras	Nenhum - ação de governança.	Sim.	Estabelecer em contrato com construtoras a necessidade de que fornecedores da cadeia produtiva devam estar regulares em sua situação fiscal e trabalhista. Atualmente esta obrigação consta nos contratos com construtoras em relação aos seus aos seus empregados, sem deixar explícito que o mesmo se aplicaria a todos os subcontratados e reus respectivos funcionários.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo
	16.1C Estimular a formalidade na cadeia produtiva da construção civil - operação e uso	Nenhum - ação de governança.	Sim.	Municípios deverão exigir que empresas contratadas para prestação de serviços não pratiquem informalidade fiscal e trabalhista	Bom	Bom	Atendido
17. Atratividade, Dinâmicas Econômica e Estrutura de Formação Locais	17.1A Desenvolvimento local - utilização de materiais locais na construção	Nenhum - ação de governança.	Não.	Para alcançar o desempenho "Excelente" neste requisito seria necessário utilizar mais que 10% de materiais e mão-de-obra locais na fase de construção do empreendimento. Estas premissas podem constar nos contratos com as construtoras.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo
	17.1B Desenvolvimento local - utilização de mão-de-obra local na construção	Nenhum - ação de governança.	Não.		Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo
	17.1C Desenvolvimento local - Avaliar a necessidade de serviços/comércio da localidade	Levantamento de oferta e demanda de comércio local.	Não.	Necessário incorporar ao escopo estudo com avaliação da necessidade de melhorias na disponibilidade de serviços e comércio locais.	Bom	Bom	Incorporar ao escopo
	17.2 Dinâmicas econômicas: indicadores ligados Lazer e ao turismo	Levantamento de necessidades e expectativas locais para atividades ligadas ao lazer e ao turismo	Não.	Foi considerada o o atendimento ao desempenho "Excelente" para este requisito por considerarmos ser viável o seu atendimento com pequenas intervenções nas áreas públicas destinadas ao lazer e áreas verdes dos empreendimentos.	Excelente	Excelente	Incorporar ao escopo

QUADRO 7 - Avaliação dos requisitos LEED e AQUA frente à legislação aplicável e atuais escopos de desenvolvimento de projetos							
Tema Diretrizes	**7.10. EDIFÍCIOS SUSTENTÁVEIS**						
LEED							
Tema LEED	Requisitos	Estudos e projetos necessários	Já é feito?	Análise Crítica	Pontuação possível	Pontuação Alcançada	Resultado
IP Processo Integrativo	IP1 - Processo Integrativo de Planejamento e Projeto	Desenvolver projetos com equipe interdisciplinar e que contemple no mínimo os seguintes requisitos: 1) Plano geral do empreendimento, contendo visão, missão e objetivos chave da comunidade; 2) Formação de equipe interdisciplinar para o LEED CC (profissionais listados no referencial); 3) Definição de metas para certificação LEED; 4) Promover a discussão do projeto com especialistas e público a ser impactado pelo projeto para incorporar soluções na fase de Master Plan.	Não.	O atendimento deste pré-requisito demandaria aformação de equipe multidisciplinar no início do processo de planejamento do empreendimento, para definição de metas a serem atingidas, estabelecimento de critérios para análise e escolha de terrenos e discussão dos estudos iniciais com a população a ser impactada.	Pré-requisito	0	Incorporar ao escopo
	IP2A - Edifícios sustentáveis - Poder Público: registrar e certificar edifícios públicos com mais de 465m² de área construída	Nenhum.	Não. Referencial indica duas faixas de pontuação: 1 ponto para entre 51% e 75% de edifícios públicos certificados e 2 pontos para mais de 75% de edifícios certificados.	Alcançar pontuação depende exclusivamente de ações da Prefeitura. Por isso não foi considerada a pontuação deste requisito.	2	0	Não Atendido
	IP2B - Edifícios sustentáveis - Incentivos para a construção de edifícios sustentáveis	Nenhum. Indicados 4 tipos de incentivos a serem fornecidos pelo poder público local, com 1 ponto por incentivo (estruturais ou financeiros): 1) Criar processo de análise de projeto expressa para projetos certificados; 2) Criar faixas de bônus para densidade, altura e outros incentivos como recompensa para projetos certificados; 3) Fornecer subsídios de taxas municipais para edifícios certificados; 4) Fornecer subsídios de impostos municipais para edifícios certificados.	Não.	Obtenção de pontuação depende exclusivamente de ações do poder público municipal. A verificação de atendimento destas exigências pode ser verificada na fase de escolha de terrenos e municípios poderiam ser orientados a implantarem incentivos à construção de edifícios sustentáveis.	4	2	Incorporar ao escopo
				Pontuação do Tema LEED	6	2	0

AQUA							
Tema AQUA	**Requisitos**	**Estudos e projetos necessários**	**Já é feito?**	**Análise Crítica**	**Pontuação possível**	**Pontuação Alcançada**	**Resultado**
7. Energia E Clima	7.2A Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): kWh de consumo global economizados por meio de dispositivos ou equipamentos mais eficientes	Projeto de instalações elétricas das edificações.	Não. Necessário demonstrar previsão de economia do consumo com dispositivos especificados em áreas comuns e em unidades residenciais.	Como em loteamentos não existem edificações de uso comum, o atendimento deste requisito dependeria de apresentação de estudo de economia prevista com a especificação de dispositivos ou equipamentos mais eficientes em edifícios das áreas públicas ou na iluminação pública e dispositivos de geração de energia fotovoltaica, que já fazem parte dos projetos das residências.	Excelente	Bom	Incorporar ao escopo
	7.2B Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Adesão das habitações ao uso de energia renovável	Projeto de geração de energia de fonte renovável.	Sim, unidades residenciais já são equipadas com equipamento fotovoltaico para geração de energia.	Como a totalidade das unidades já recebe equipamentos fotovoltaicos de geração de energia, é possível atendimento de desempenho "Excelente".	Excelente	Excelente	Atendido
	7.2C Desempenho energético dos edifícios (na escala do empreendimento e dos edifícios): Superfície de painéis solares térmicos ou fotovoltaicos	Projeto de geração de energia de fonte renovável.	Sim. Necessário informar total da área de painéis fotovoltaicos.	Como já informado, a totalidade das residências possui equipamento fotovoltaico de geração de energia e basta informar área total para atender ao requisito.	Bom	Bom	Atendido