



## PROPOSTAS DE DIRETRIZES PARA PROJETOS DE LOTEAMENTOS URBANOS CONSIDERANDO OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL

**Iara Negreiros (1); Alex Abiko (2)**

(1) Departamento de Engenharia de Construção Civil – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – [iara.negreiros@poli.usp.br](mailto:iara.negreiros@poli.usp.br)

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – [alex.abiko@poli.usp.br](mailto:alex.abiko@poli.usp.br)

### RESUMO

A exemplo dos diversos métodos desenvolvidos mundialmente para avaliação de sustentabilidade no âmbito do edifício isolado e seus sistemas constituintes, surgem no horizonte novos sistemas de avaliação que consideram: o entorno, a vizinhança, o loteamento como um todo, enfatizando aspectos de desenvolvimento sustentável combinados às práticas dos chamados “edifícios verdes”. Enquanto aumenta a legitimidade do paradigma da sustentabilidade e sua pertinência para lidar com a especificidade do urbano, cresce a necessidade de selecionar critérios, estratégias e indicadores mensuráveis para ancorar a formulação, monitorar a implementação e avaliar os resultados das políticas urbanas em bases sustentáveis, de acordo com as diretrizes propostas pelas Agendas 21 Global e Brasileira. Por outro lado, o parcelamento do solo através de loteamentos é uma das tipologias de expansão da área urbana que acarretará em significativas implicações na paisagem e, consequentemente, na atividade de gestão e planejamento urbanos. Portanto, com o objetivo geral de identificar, analisar e recomendar diretrizes para projetos de loteamentos urbanos, este artigo, baseado em pesquisa<sup>3</sup>, realiza uma análise crítica qualitativa e comparativa dos diversos métodos de avaliação ambiental existentes nacional e internacionalmente, através de estudo de caso em um loteamento residencial, o Projeto Gênesis, em Santana do Parnaíba, município da Grande São Paulo. O resultado é uma proposta de um conjunto de diretrizes para auxiliar o processo de projeto de loteamentos urbanos considerando os requisitos e critérios dos métodos, contribuindo também para o aperfeiçoamento da legislação urbanística por parte dos agentes do poder público.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade Urbana, Avaliação Ambiental, Loteamento, Parcelamento do solo, Uso do solo

(3) Dissertação de mestrado intitulada “Diretrizes para projetos de loteamentos urbanos considerando os métodos de avaliação ambiental”

## 1 INTRODUÇÃO

O consenso mundial registrado na Agenda 21 por 179 países na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, em 1992, e a realização da segunda Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat II), celebrada em Istambul em 1996, marcaram a atividade internacional destinada a promover as cidades ambientalmente saudáveis. Porém, para uma correta avaliação do progresso urbano, faz-se necessária uma definição de sustentabilidade por meio de indicadores mensuráveis que fundamentalmente refletem o menor impacto ecológico, aliado à viabilidade econômica e ao bem-estar social, em relação às diversas alternativas de uso do solo. Evidencia-se a dificuldade em se comparar loteamentos, existentes ou projetados, no que tange ao atendimento dos princípios da Agenda 21 Global e Local, e do Habitat II.

Nos últimos 30 anos, observando-se as manchas urbanas nas imagens de satélites do território brasileiro, Reis (2006, p. 20) conclui a existência de uma “urbanização dispersa” caracterizada por processos de deslocamento de atividades tipicamente urbanas para o campo, dispondo-se como uma série de polos urbanos separados por vazios rurais. Muitas áreas urbanas, embora demograficamente estáticas, ou na maioria com sinais fracos de crescimento da população, espalharam para fora e de forma diluída. Estes processos ocorreram também em países tão diferentes entre si como os EUA e a Itália e Espanha, na Europa. Ou seja, a Urbanização Dispersa é um fato em várias cidades do mundo, constatado pela observação de imagens de satélite. Por outro lado, caracterizado por ser um movimento mais idealizado e com princípios organizados em livro por Katz (1994), o Novo Urbanismo busca mostrar que é tecnicamente possível construir cidades que apresentem uma configuração convencional voltada ao pedestre e baseada em ruas, calçadas e quadras. A Tabela 1 sintetiza e caracteriza ambas as formas de expansão urbana pontuando os aspectos da urbanização dispersa e do Novo Urbanismo em contraposição.

Tabela 1: Comparação de aspectos e características da urbanização dispersa e do novo urbanismo

URBANIZAÇÃO DISPERSA	NOVO URBANISMO
Dispersão	Compacidade, melhor aproveitamento e uso do espaço
Expansão em áreas rurais ou naturais, conurbação	Revitalização de áreas previamente urbanizadas
Aumento nas distâncias e viagens percorridas por automóveis	Projeto amigável ao pedestre e ciclista, ênfase em transporte coletivo
Cidades-dormitório, predominantemente residenciais	Mix de usos, diversidade de usos

Inserido na urbanização dispersa, o parcelamento do solo através de loteamentos é uma das tipologias de expansão da área urbana que deve acarretar em significativas implicações na paisagem e, consequentemente, na atividade de gestão e planejamento urbanos. Partindo do pressuposto de que os métodos de avaliação ambiental de espaços urbanos podem contribuir para orientar a tomada de decisões nas soluções de projeto, tais ferramentas de avaliação podem ser utilizadas como simulação no processo de projeto. Assim, o objetivo geral deste artigo consiste na estruturação de uma abordagem para o processo de projeto de parcelamento do solo urbano através de loteamentos, com ênfase em aspectos de sustentabilidade ambiental urbana. Assim, o artigo deverá identificar, analisar e recomendar diretrizes para projetos de loteamentos urbanos, à luz da análise de métodos de avaliação ambiental existentes nacional e internacionalmente.

A partir da caracterização do problema e definição dos objetivos da pesquisa, a modalidade de estudo de caso se mostrou mais adequada, uma vez que esta metodologia permitiria explorar com maior profundidade o assunto estudado. Escolhido como caso para estudo, o Projeto Gênesis consiste na concepção e implantação de loteamentos residenciais fechados, voltados para população de alta renda. Conforme Takaoka Engenharia (2006), o Projeto Gênesis contempla atualmente os residenciais Gênesis I e Gênesis II, ambos implantados em Santana de Parnaíba, município da Região Metropolitana de São Paulo. O primeiro residencial do Projeto Gênesis, Gênesis I, foi lançado no primeiro trimestre de 2002 e concluído em março de 2004. A área total destinada ao Gênesis I é de 1,5

milhão m<sup>2</sup>, dos quais apenas 14,7% foram destinados aos 466 lotes, ou seja, mais de 73% da área total foram destinados à área verde, restando pouco menos de 27% para lotes e sistema viário. Em novembro de 2003, foi lançado o segundo residencial do Projeto Gênesis, Gênesis II, entregue no segundo semestre de 2006. O Gênesis II está implantado em 2,0 milhões m<sup>2</sup>, dos quais foram destinados apenas 16,9% para os 598 lotes.

## 2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL URBANA

Segundo a literatura, métodos de avaliação estratégica da sustentabilidade ambiental urbana incluem: PPPs – Políticas, Planos e Programas, Sistemas de Avaliação (*Evaluation*) e Métodos de Avaliação (*Assessment*). Os Métodos de Avaliação, por sua vez, podem ser subdivididos em Sistemas de Pontuação (*Rating Systems*) ou Sistemas Classificatórios (*Labelling Systems*). Esta classificação dos métodos de avaliação estratégica da sustentabilidade ambiental urbana está ilustrada na Figura 1.

Políticas, Planos e Programas (PPPs)	Sistemas de Avaliação ( <i>Evaluation</i> )	Métodos de Avaliação ( <i>Assessment</i> )	
Estratégias holísticas, de longo prazo, para o desenvolvimento urbano sustentável que fornecem uma estrutura de urbanização passível de traçar planos mais estreitamente focados e de curto prazo, que são específicos e atingíveis	De caráter mais <i>qualitativo</i> , são métodos voltados à gestão, ao processo e ao progresso dos planos de implementação para se chegar a metas de longo prazo de sustentabilidade ambiental urbana, através de controle do consumo de recursos naturais e estrutura para tomada de decisão política	De caráter mais <i>quantitativo</i> , geralmente baseados em ACV, são métodos usados para avaliar o desempenho ambiental de um sistema e de seus subsistemas, e são: orientados para o mercado, geralmente desenvolvidos em estrutura simples e tecnicamente rigorosos, calibrados e validados	
<b>Sist. de pontuação (<i>rating systems</i>)</b> desempenho em áreas temáticas individuais		<b>Sist. classificatórios (<i>labelling systems</i>)</b> certificação e divulgação	

Figura 1: Classificação dos métodos de avaliação estratégica da sustentabilidade ambiental urbana. Fonte: Elaborado a partir de Ravetz (2000), ICLEI (2006) e Larsson (2004)

Desta forma, a atividade de investigação de métodos de avaliação ambiental urbana existentes nacional e internacionalmente, proporcionou os itens subsequentes detalham os métodos passíveis de simulação de aplicação selecionados ao Projeto Gênesis.

### 2.1 ISO 14.001

De acordo com ISO (2004), ISO 14.000 é uma série de normas desenvolvidas pela *International Organization for Standardization (ISO)* e que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas ou processos, se tratando, portanto, de um sistema de avaliação (*evaluation*). Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é extensamente usado por muitas empresas para controlar os efeitos ambientais de suas operações, mas recentemente passou a ser adotado em escalas da cidade. Entretanto, um SGA conduzido na escala de uma incorporação tem algumas deficiências quando é aplicado na escala de uma cidade, que estão em avaliar objetivos ambientais de modo a assegurar-se que as políticas estejam de encontro com as exigências da ISO 14.001, relegando a participação pública. A preocupação com a sustentabilidade ambiental proporcionou ao Projeto Gênesis a elaboração de um SGA e certificação ISO 14.001, usando como ferramenta uma matriz para facilitar a compreensão dos aspectos ambientais naturais e antropológicos nas diversas fases do empreendimento, compreendendo desde a escolha do terreno, até a reciclagem do produto.

### 2.2 EIA

De acordo com Sánchez (2006), a lei de política nacional de meio ambiente dos Estados Unidos (*National Environmental Policy Act – NEPA*), aprovada pelo Congresso em 1969, se transformou em

um modelo de legislações similares em todo o mundo, no que se refere ao *Environment Impact Assessment* (EIA), ou Avaliação de Impacto Ambiental. A primeira norma de referência para EIA no Brasil foi a Resolução Conama Nº 001, de 23/01/86, que estabelece uma lista de atividades sujeitas a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), inclusive “projetos urbanísticos, acima de 100ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental”. O EIA consiste na elaboração de um documento resultante do desenvolvimento de uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) que, por sua vez, corresponde ao processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes (IAIA, 1999). Assim, é caracterizado como um sistema de avaliação ambiental do tipo *evaluation*. Como o Gênesis I tem uma área total de 80 ha e o Gênesis II de 96 ha, não foi necessária a elaboração formal de EIA, de acordo com a Resolução CONAMA No 001/86. Porém, como a implantação dos loteamentos passou pela preocupação com a sustentabilidade ambiental, resultado também da certificação ISO 14.001, vários planos de mitigação, controle e compensação de impactos podem ser observados na implantação e gestão do Projeto Gênesis.

### 2.3 AQUA

A Alta Qualidade Ambiental (AQUA) é definida como “um processo de gestão de projeto visando obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou envolvendo uma reabilitação” (FCAV, 2007). Baseado no HQE® francês, após uma adaptação e adequação ao Brasil, a estrutura da AQUA na sua versão 0 de 15/out/2007 apresenta indicadores de desempenho que são mais completos e mais flexíveis do que o original francês, e consequentemente, confere ao método maior liberdade de projeto e inovação. Caracterizado por uma estrutura de pontuação e com finalidade de certificação, trata-se de um método de avaliação (*assessment*), do tipo sistema classificatório (*labelling system*). Voltada para a avaliação ambiental dos sistemas de um edifício, estrutura-se em 14 categorias que, por sua vez, são desmembradas em subcategorias, representando as principais preocupações associadas a cada desafio ambiental. O desempenho associado às categorias se expressa segundo três níveis: bom, superior ou excelente. Por ser um método de avaliação para edifícios, o referencial AQUA foi identificado como aplicável apenas parcialmente a loteamentos urbanos, sendo objeto de simulação de aplicação ao Projeto Gênesis somente os itens passíveis de aplicação a um loteamento.

### 2.4 LEED-ND

De acordo com USGBC (2009), o *Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Developments Rating System* (LEED-ND) foi desenvolvido nos Estados Unidos pela parceria do *Congress For New Urbanism* (CNU), *Natural Resources Defense Council* (NRDC) e *U.S. Green Building Council* (USGBC), e sua versão final foi lançada em 2009. O critério mínimo de nivelamento exigido para avaliação de um empreendimento pelo LEED-ND é o cumprimento de uma série de pré-requisitos, para posterior etapa de análise e classificação de desempenho, pois sistema concede créditos para o atendimento de critérios pré-estabelecidos. Na versão 2009 do LEED-ND há 5 categorias, 12 pré-requisitos, 51 créditos e 110 pontos possíveis. Caso o empreendimento obtenha um mínimo de 40 pontos, ele será classificado como: certificado, prata, ouro e platina. Desta forma, trata-se de um método de avaliação (*assessment*) do tipo sistema classificatório (*labelling system*). Avaliando-se criticamente cada um dos os critérios de pontuação do LEED-ND, a simulação da aplicação integral do método ao loteamento do Projeto Gênesis resultou a pontuação de 34, ou seja, não certificado. Fortemente embasado no Novo Urbanismo, o LEED-ND conflita com a expansão característica de Urbanização Dispersa do Projeto Gênesis.

### 2.5 AEU

De acordo com a publicação HQE (2006), a *Approche Environnementale de l'Urbanisme* (AEU) pode ser entendida como Abordagem Ambiental do Urbanismo e foi desenvolvida na França pela *Association Haute Qualité Environnementale* (HQE®), e interage com outras duas ferramentas, o *Système de Management d'Opération* (SMO), ou Sistema de Gestão do Empreendimento, e as *Orientations DD - Développement Durable*, entendidas como diretrizes para o desenvolvimento sustentável, que aborda onze temas específicos, organizados em questionários, posteriormente

desdobrados em diretrizes gerais, para cada qual deve ser elaborado um plano de ação pela gestão do empreendimento. Como a AEU trata somente de diretrizes e a solicitação de planos de gestão, o Projeto Gênesis não contempla adequadamente somente três itens, mas atende adequadamente o método do AEU, uma vez que foram elaborados cuidadosos planos de ação e manuais visando a sustentabilidade ambiental do empreendimento.

## 2.6 GRI

O *Global Reporting Initiative (GRI) Sustainability Report Guidelines* foi desenvolvido pelo centro oficial de cooperação do *United Nations Environment Programme (UNEP)* e foi publicado originalmente em 2002, sendo que a versão G3, a terceira geração de diretrizes GRI foi publicada definitivamente em outubro de 2006. Trata-se de um sistema de avaliação do tipo *evaluation*, que compreende 4 grupos de indicadores de desempenho: econômico, ambiental, social e responsabilidade pelo produto. Posteriormente são listados os valores, em um determinado período de tempo, para cada indicador específico, dividindo as informações em essenciais e adicionais. Estes quatro grupos de indicadores somam um total de 79 índices a serem preenchidos, divididos em 49 essenciais e 30 adicionais. O Projeto Gênesis realiza periodicamente sua autoavaliação no que tange aos conceitos de sustentabilidade do GRI, atendendo satisfatoriamente seus requisitos, conforme Takaoka Engenharia (2006).

## 2.7 Pegada Ecológica

De acordo com Monfreda, Wackernagel e Deumling (2004), o método de cálculo da Pegada Ecológica foi criada em 1990 pelos Dr. William Reese e Dr. Mathis Wackernagel da *University of British Columbia*, e relaciona produção de recursos naturais e demanda humana, sendo um indicador da área da superfície da terra e da água uma população humana requer para produzir os recursos que consome e para absorver seus desperdícios. Apesar desta estrutura de cálculo, se trata de um sistema de avaliação (*evaluation*) baseado em indicadores quantitativos. O *Global Footprint Network* (2006) padroniza a aplicação e o cálculo da Pegada Ecológica, através de 18 temas. O resultado da simulação de aplicação da pegada ecológica para os loteamentos do Projeto Gênesis I e II indicam que a Pegada Ecológica Total do Projeto Gênesis é de 10.429 hectares globais, e sua área bioprodutiva de 585,6 hectares globais, apontando um déficit ecológico de 9.843 hectares globais. Porém, o valor da pegada ecológica individual média da população dos loteamentos é de 2,45 hectares globais *per capita*, valor próximo da última publicação da pegada ecológica do Brasil, de 2,36 gha *per capita* (GFN, 2006).

## 2.8 CODE

Conforme BRE (2008), o *Code for Sustainable Homes* é um método de avaliação ambiental (*assessment*), com estrutura de pontuação e certificação de desempenho voltado para novas habitações, tratando-se de um sistema classificatório (*labelling system*). O desenvolvimento do CODE é controlado pelo *Building Research Establishment (BRE)* global sob o contrato do *Department for Communities and Local Government*, do Reino Unido. Operacional desde abril de 2007, o CODE compreende 9 categorias de projeto sustentável, e apresenta 104 pontos possíveis, que são ponderados para gerar um índice global de desempenho ambiental, o nível CODE, representado por um número equivalente de estrelas, de 1 a 6, sendo o 6 o nível mais elevado. Como o CODE é um método de avaliação ambiental para edifícios, foram objeto de simulação de aplicação ao Projeto Gênesis somente os itens passíveis de aplicação a um loteamento, deixando os demais sem pontuação, obtendo somente a pontuação 23, o que na ponderação do método resultaria em um valor de 24,96. Como o mínimo para certificação são 36 pontos, o Projeto Gênesis não se certificaria no método.

## 2.9 SBAT

De acordo com Gibberd (2005), o SBAT, *Sustainable Building Assessment Tool*, que pode ser entendida como Ferramenta de Avaliação de Sustentabilidade do Edifício, foi o primeiro método de avaliação produzido por um país em desenvolvimento, a África do Sul, desenvolvido em 2001 pelo

*Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)*. Baseado em uma estrutura de créditos, o SBAT é um método de avaliação (*assessment*) que não confere certificação, tratando-se, portanto, de um sistema de pontuação (*rating system*). Um total de 15 áreas de desempenho são descritas com 5 critérios cada, totalizando um número de 75 pontos possíveis, diretamente inseridos em um arquivo de Excel, com 3 planilhas distintas para os aspectos sociais, econômicos e ambientais, que resultam em um valor de desempenho geral do edifício em termos de sustentabilidade, de 0 (“muito pobre”) a 5 (“excelente”). Como o SBAT também é um método de avaliação ambiental desenvolvido para o âmbito do edifício, foi objeto de simulação de aplicação parcial ao Projeto Gênesis. Desta forma, de uma faixa de 0 a 5 para o nível de desempenho, o Projeto Gênesis obteria somente o nível 3, o corresponde a uma classificação SBAT como “médio”.

## 2.10 SBTool

De acordo com Larsson (2008), o *Sustainable Building Tool – SBTool* deriva do sistema de GBTool (*Green Building Tool*), fruto dentro do processo *Green Building Challenge (GBC)*, ou desafio do “edifício verde” controlado pelo iiSBE, *International Initiative for a Sustainable Built Environment*. Baseado em uma lista de verificação e pontuação segundo o desempenho em cada critério, o SBTool é um método de avaliação (*assessment*), voltado à certificação, constituindo-se em um sistema classificatório (*labelling system*). Compreende 7 áreas, que se dividem em 29 categorias, subdivididas em 129 critérios, para os quais é atribuído um nível de desempenho, de -1 (Deficiente) a +5 (Melhores Práticas). Para a simulação de aplicação parcial nos loteamentos do Projeto Gênesis, assim que selecionada uma “área externa” como ocupação, os 129 critérios do SBTool foram reduzidos automaticamente para somente 63. O resultado de 2,1 corresponde a um nível de desempenho SBTool entre “aceitável” (zero) e “boa prática” (+3).

## 3 RESULTADOS

A partir dos dados expostos nos itens anteriores, a Tabela 2 sumariza as simulações de aplicação de todos os métodos, informando a pontuação obtida pelo loteamento estudo de caso e a classificação ou certificação, se pertinente.

Tabela 2: Resultados da aplicação dos métodos de avaliação ambiental selecionados ao Projeto Gênesis

Método	Simulação de aplicação	Resultado	
		Valor	Situação
ISO 14.001	Total	–	Possui SGA certificado
EIA		–	Possui EIA
AQUA	Parcial	Maioria E	Excelente
LEED-ND	Total	34	Não certificado
AEU		–	Atende
GRI		–	Atende
Pegada Ecológica		2,45 gha <i>per capita</i>	déficit ecológico de 9.843 gha
CODE	Parcial	24,96	Não certificado
SBAT		3,0	Médio
SBTool		2,1	Aceitável

A partir da análise destas simulações, os principais métodos utilizados para avaliação ambiental urbana foram explorados, identificando seus aspectos, características e particularidades, bem como comparando os métodos entre si em termos de vantagens e desvantagens. Como parte do estudo de caso, a análise cruzada das unidades de análise, os métodos de avaliação ambiental, se deu através de uma planilha da ferramenta Excel. Foram adicionados à lista da planilha todos os critérios e parâmetros que podem agregar informações de interesse, passo a passo com a atividade de aplicação dos mesmos no estudo de caso. Posteriormente, a cada item desta lista foi atribuído um tema relacionado e, através das funções de filtro e classificação, foram agrupados, na intenção de agregar recomendações similares. A Tabela 3 representa a consolidação destas diretrizes.

Tabela 3 – 1<sup>a</sup> parte: Diretrizes para elaboração e desenvolvimento de projetos de loteamentos urbanos

Grupo	Recomendação	Fonte
Seleção de Áreas	Locar o projeto dentro de uma gleba em área previamente urbanizada	LEED-ND
	Dar preferência a urbanizar solos contaminados	LEED-ND, SBTool
	Priorizar local já contaminado / urbanizado (previamente urbanizado)	LEED-ND, SBAT
	Considerar o valor ecológico e/ou a sensibilidade do solo a ser utilizado para a construção, bem como o valor para agricultura	LEED-ND, SBTool, CODE, GRI
	Avalie o público interno total por tipo de emprego e região	GRI
	Assegurar a coerência entre a implantação e a política da comunidade	AQUA
	Limite de densidade média de componentes residenciais e não-residenciais	LEED-ND
	Buscar diversidade de tipos de habitação	LEED-ND
	Buscar traçado que facilite usos flexíveis do espaço externo	CODE, SBAT
	Prever, para casas, relação área líquida de pisos internos pré-estipulada	CODE (ver ECO 5)
	Buscar forma urbana e utilização racional do espaço	AEU
	Criar conforto visual satisfatório	AQUA
	Locar o projeto distante 30,5 m de corpos d'água e terrenos inundáveis	LEED-ND
	Prever recuos a corpos d'água conforme definido por autoridades competentes	SBTool
	Prover acessibilidade no projeto em 20% de cada tipo de unidade residencial	LEED-ND
	Acessibilidade para todos os serviços urbanos (equipamentos / comércio)	AEU, SBAT, SBAT
	Todas as ruas e calçadas devem ser disponíveis para uso público geral e não fechadas por grades, prever aberturas a cada 2,6 km da divisa do projeto	LEED-ND
Ocupação	Prever todas as rotas para e em torno dos edifícios bem iluminadas, visualmente supervisionadas, perímetro seguro e controle de acesso.	SBAT
	Estimular uma urbanização em que as pessoas se sintam seguras	CODE
	Utilizar plantas nativas para 90% da vegetação	LEED-ND
	Plantar espécies nativas em 10 a 100% da área de paisagismo	SBTool
	Paisagismo que não necessite de equip. mecânicos ou pesticidas e inseticidas	SBAT
	Prever 10 a 20% da área total da gleba como área verde aos moradores	SBTool
	Manter corredores de fauna.	SBTool
	Criar programas de gestão de impactos na biodiversidade	GRI
	Buscar minimizar impactos negativos, preservando <i>habitats</i> , ecossistemas, paisagem e biodiversidade, para valorizar e criar uma paisagem de qualidade.	AEU, AQUA, EIA, LEED-ND, CODE
	Locar o projeto próximo a lojas, serviços e instalações na vizinhança.	LEED-ND, SBAT
	Buscar proximidade entre habitação e empregos.	LEED-ND, SBTool
	Prever parque, praça ou quadra arborizada, atividade ao ar livre, trilha de bicicleta, áreas para cultivo e produção local de alimentos (horta)	LEED-ND, SBAT
	Prover comunicação visual informando as instalações	SBAT
	Prover 2 % ou mais dos espaços ocupados para instalações para educação	SBAT
	Prever área de compostagem.	CODE
	Prever rede de acesso a internet e telefone	SBAT
Traçado	50% dos domicílios próximos (por ciclovía), de 4 ou mais usos diversos	LEED-ND
	Relação altura do edifício x largura da rua: 1:3	LEED-ND
	Calçadas de ambos os lados da rua, com 1,2 m de largura, buscando traçar <i>woonerfs</i> e trilhas, <i>cul-de-sacs</i> devem prever conexão para pedestre ou ciclista	LEED-ND
	Limites de veloc. de ruas: residenciais = 12 km/h não-residenciais = 16 km/h	LEED-ND
	Muros "cegos" não mais extensos que 15m	LEED-ND
	Árvores devem ser plantadas entre a calçada e o meio-fio, a cada 12 m, e devem proporcionar sombra ao menos na meia largura das calçadas em 5 anos	LEED-ND
	Limite de densidade média da malha viária do projeto	LEED-ND
	Prever para 50% da superfície impermeável sem cobertura da gleba	LEED-ND
	Prever reciclagem na pavimentação (agregados, asfalto, borracha, etc)	LEED-ND
	Buscar traçado que estimule a caminhada, prevendo fatores relacionados a segurança do pedestre, layouts das ruas e calçadas, sombra, etc	SBTool
	Locar vagas de estacionamento fora das ruas, ao lado ou atrás dos edifícios	LEED-ND
	Superfície das vagas deve ser no máximo 20% da pegada de urbanização	LEED, P. Ecológica
	Prover área para garagem ou estacionamento de bicicletas	CODE, LEED, SBTool
	Superfície de estacionamento individual < 8.094 m <sup>2</sup>	LEED-ND

Tabela 3 - 2<sup>a</sup> parte: Diretrizes para elaboração e desenvolvimento de projetos de loteamentos urbanos

Grupo	Recomendação	Fonte
Gestão do Projeto	Utilizar o Processo Integrado de Projeto ( <i>IDP</i> )	SBTool
	Criar planos a partir do compromisso do Relatório de Avaliação de Impacto Ambiental (RIMA)	SBTool, EIA
	Evitar incidentes e multas resultantes da não conformidade com regulamentos ambientais aplicáveis, investindo em proteção ambiental	ISO 14.001, EIA, GRI
Gestão da Construção	Contratar construtores e mantenedores locais, buscar fontes locais de materiais	SBAT
	Prever que o volume / área perturbada durante a construção seja menor que 2x o volume / área do novo empreendimento	SBAT
	Criar plano para minimizar os impactos do processo da construção no meio ambiente.	ISO 14.001, CODE, EIA, SBTool
	Buscar minimizar os acidentes de trabalho que requerem hospitalização	SBTool
	Reducir as fontes de poluição sonora e visual, adotando medidas de proteção	AEU
	Adotar práticas trabalhistas e trabalho decente	GRI
	Evitar projetar taludes com inclinação maior que 15%, e evitar alterar taludes naturais com inclinação maior que 40%	LEED-ND
	Restaurar plantas nativas ou adaptadas em taludes previamente urbanizados	LEED-ND
	Implementar plano para minimizar o impacto da erosão do solo no processo de construção ou terraplenagem	AEU, LEED-ND, SBTool
	Criar plano de gestão de resíduos de construção e prever mínimo de 50% para reciclagem e/ou recuperação de entulhos não perigosos	CODE, LEED-ND, SBTool
Gestão de Águas e Efluentes	Coordenar o projeto de forma a reduzir o entulho produzido pela obra	SBAT
	Locar o projeto em local servido por infraestrutura existente de água e esgoto	LEED-ND
	Reducir uso externo de água, prever irrigação com água reciclada ou projetar paisagismo adequado, que necessite de pouca irrigação	LEED-ND, SBTool
	Prever equip. economizadores de água, ou prever reuso de água servida	SBAT
	Especificar e dimensionar sistema de coleta de águas pluviais para irrigação	CODE
	Reducir o consumo e preservar o recurso água	AEU, P. Ecológica
	Prever e monitorar o uso total de água por fonte	GRI
	Avaliar fontes hídricas e seus <i>habitats</i> afetados por uso, descarte e drenagem	GRI
	Porcentagem e volume total de água reciclada e reutilizada	GRI
	Avaliar a vulnerabilidade a enchentes e locar o projeto além de cota de inundação de 100 anos, conforme mapeado por agência pertinente	AEU, CODE, LEED-ND, SBTool
Gestão de Resíduos	Limitar ou reter as águas de escoamento no empreendimento.	AQUA, SBTool
	Prever desvio mínimo de 50% esgoto gerado pelo projeto para reuso	LEED-ND
	Limitar efluentes enviados para tratamento fora do empreendimento	SBTool
	Avaliar descarte total e qualidade da água	GRI
	Prever: ponto de descarte de materiais perigosos; estação de reciclagem, reuso, ou compostagem; facilidade aos circuitos dos resíduos de uso e operação	AQUA, CODE, LEED-ND
Gestão de Transportes	Implementar plano para minimizar o perigo de armazenamento impróprio de resíduos perigosos no empreendimento, prever reciclagem.	GRI, SBAT, SBTool
	Reducir a geração de resíduos, aplicando as políticas de coleta e estocagem, consumindo menos produtos embalados, minimizando desperdícios	AEU, Pegada Ecológica
	Locar o projeto próximo a um serviço adequado de transporte público	LEED, SBAT, SBTool
	Criar plano abrangente de Gestão da Demanda de Transporte, prevendo 20% de redução de km trafegados com veículos ( <i>VTM</i> )	LEED-ND
	Adotar medidas para desestimular o uso de automóveis (multas) e incentivar o uso de transporte público	SBTool
	Reducir a necessidade dos moradores se deslocarem aos seus trabalhos, provendo espaço ( <i>Home Office</i> ) para que eles possam trabalhar em casa	CODE
	Reducir a emissão de gás para efeito estufa, pela redução dos deslocamentos, levando em conta a estrutura dos deslocamentos do contexto urbano	AEU
Gestão de Transportes	Avaliar impactos ambientais significativos do transporte de logística	GRI
	Gerenciar os meios de transporte e favorecer os menos poluentes, provendo conectividade urbana e incentivo ao deslocamento limpo	AQUA

Tabela 3 - 3<sup>a</sup> parte: Diretrizes para elaboração e desenvolvimento de projetos de loteamentos urbanos

Grupo	Recomendação	Fonte
Gestão de Energia	Prever 15% de redução da base estimada de consumo de energia; usar LEDs	LEED-ND
	Prever iluminação externa necessária para segurança e conforto	CODE, LEED-ND
	Integrar a escolha da energia com uma reflexão mais global, visando reduzir a emissão de gás para efeito estufa e aplicar restrição e redução de consumo	AEU
	Buscar economia de energia através de melhorias em conservação e eficiência, e iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia	GRI, Pegada Ecológica
	Adotar fontes internas de energia renovável	AQUA, GRI, LEED-ND, SBAT, SBTool
Envolvimento da Comunidade	Reunir vizinhos diretos e agentes públicos locais na fase pré-conceitual do projeto, em reunião aberta à comunidade e expor o projeto proposto	LEED-ND
	Envolver usuários no processo de projeto através de oficinas	SBAT
	Avaliar e gerir os impactos das operações nas comunidades	GRI
	Monitorar despesas por sistema localizado de fácil medição de água e energia	SBAT
	Investir em novas tecnologias ou tecnologias locais para sustentabilidade	SBAT
Edificações	Fornecer e disponibilizar um Manual do Morador / Usuário	CODE
	Certificação como "Edifício Verde"	LEED-ND
	Eficiência Energética nos Edifícios	LEED-ND
	Prever 50% da superfície de cobertura de todos os edifícios "verde" (vegetal)	LEED-ND
	Geração Interna de Energia, mínima de 5%	LEED-ND
	Prever conforto satisfatório no que se refere a "exposição solar", ventilação e características geográficas e climáticas	AQUA, AEU, LEED-ND, SBAT
	Criar conforto acústico exterior satisfatório	AQUA

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Sem a pretensão de abranger a totalidade dos aspectos que podem contribuir com diretrizes e recomendações para projetos de loteamentos urbanos, e com o intuito de identificar soluções integradoras viáveis para avaliação ambiental dos mesmos, foi possível identificar, analisar e recomendar diretrizes para projetos de loteamentos urbanos, à luz da análise de métodos de avaliação ambiental existentes nacional e internacionalmente.

A despeito das semelhanças e diferenças entre os métodos, todos os aspectos e preocupações ambientais dos métodos de avaliação podem e devem ser observados quando da concepção do projeto urbanístico de loteamentos. Entretanto, deve-se lembrar que os métodos têm suas simplificações, como falta de ponderação de critérios e de integração com outros aspectos de projeto. Fruto da complexidade inerente do processo de avaliação ambiental urbana, os métodos são insuficientes para avaliar a evolução urbana sustentável, mas podem ser utilizados para validar aspectos de sustentabilidade urbana. É importante salientar que os métodos de avaliação ambiental não deveriam ser utilizados somente como ferramentas mercadológicas para valorizar os empreendimentos, mas sim na intenção de contribuir no traçado urbano, no qual serão posteriormente construídos os "edifícios verdes". Os métodos de avaliação são ferramentas cujos resultados devem ser utilizados com o objetivo de uma melhoria contínua, na direção da sustentabilidade urbana, para que sejam atendidos os princípios da Agenda 21 Global e Local e do Habitat II.

#### 5 REFERÊNCIAS

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT – BRE. **Code for Sustainable Homes: Technical Guide.** London: Communities and Local Government, Outubro de 2008. Disponível em <[www.communities.gov.uk](http://www.communities.gov.uk)> Acesso em 17 nov 2008.

FCAV – FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI. **Referencial técnico de certificação "Edifícios do setor de serviços - Processo AQUA": Escritórios e Edifícios escolares.** Versão 0. São Paulo: FCAV, out. 2007.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **Ecological Footprint Standards 2006: a project of the Global Footprint Network Standards Committees.** Released on 16th of June 2006. Disponível em <[http://www.footprintnetwork.org/gfn\\_sub.php?content=datamethods](http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=datamethods)> Acesso em: 24 jan. 2007.

GIBBERD, Jeremy. **Assessing sustainable buildings in developing countries – the Sustainable Building Assessment Tool (SBAT) and the Sustainable Building Lifecycle (SBL).** SB05: The 2005 World Sustainable Building Conference. Tokyo: 27-29 September 2005.

HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE – HQE Association. **Guide D'Experimentation a L'Usage des Amenageurs – Demarche de Qualite Environnementale Pour les Operations D'Amenagement.** Disponível em <<http://www.assohqe.org/docs/GuideEXP-version%2070206.doc>> Acesso em: 05 abr. 2006.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT – IAIA. **Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice.** Fargo: IAIA, Special Publication v. 1, 1999.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR LOCAL ENVIRONMENTAL INITIATIVES – ICLEI. **More Urban, Less Poor, More Liveable: How to Integrate Environment into City Planning.** ICLEI, Local Governments for Sustainability, UNEP and the Cities Alliance, November 3, 2006 (Draft report, submitted for comments). Disponível em <[http://www.citiesalliance.org/doc/resources/cds/iclei/iclei\\_report\\_final\\_draft.pdf](http://www.citiesalliance.org/doc/resources/cds/iclei/iclei_report_final_draft.pdf)> Acesso em 07 dez 2006.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. Environmental Management Systems. **ISO 14.001.** 2004.

KATZ, Peter. **The new urbanism, toward an architecture of community.** New York: McGraw-Hill, 1994.

LARSSON, Nils. **An Overview of Green Building Rating and Labelling Systems.** Symposium on Green Building Labelling, p. 15-21. Hong Kong, China, 19 de março de 2004.

\_\_\_\_\_. **An overview of SBTool.** iiSBE: 2008. Disponível em: <[http://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/sbc2k8-download\\_f.htm](http://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/sbc2k8-download_f.htm)> Acesso em: 06.ago.08.

MONFREDA, C.; WACKERNAGEL, M.; DEUMLING, D. Establishing national natural capital accounts based on detailed ecological footprint and biological capacity accounts. **Land Use Policy**, n. 21, p 231–246, 2004.

RAVETZ, Joe. Integrated assessment for sustainability appraisal in cities and regions. **Environmental Impact Assessment Review**, n. 20, p. 31–64, 2000.

REIS, Nestor Goulart. **Notas sobre Urbanização Dispersa e Novas Formas de Tecido Urbano.** São Paulo: Via das Artes, 2006. 201 p.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

TAKAOKA ENGENHARIA. **Relatório de Sustentabilidade 2004/2005 – Global Report Initiative (GRI) – Projeto Gênesis.** Elaborado por Takaoka Engenharia. Disponível em <[www.takaoka.eng.br/download/RelatorioSustentabilidade2004\\_2005.pdf](http://www.takaoka.eng.br/download/RelatorioSustentabilidade2004_2005.pdf)> Acesso em: 19 abr. 2006.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL - USGBC. **LEED 2009 for Neighborhood Developments Rating System.** USGBC, December, 2009. Disponível em <<http://www.usgbc.org>ShowFile.aspx?DocumentID=6406>> Acesso em 16 dez 2009.