

# **Indicadores de sustentabilidade: Pegada Ecológica Urbana**

Marcos Jorge Borges<sup>1</sup>  
Lays Britto<sup>2</sup>  
Débora Nunes<sup>3</sup>

---

## **Resumo**

O presente artigo busca apresentar uma reflexão sobre indicadores que promovam uma conscientização coletiva da sociedade. Estes indicadores juntamente com o auxílio dos administradores públicos têm potencial nos processos de mitigação, na redução das consequências do consumo exacerbado da natureza. Entender o quanto a cidade tem degradado e consumido a mais do que os recursos naturais existentes. De forma didática, visa atingir o maior contingente da população possível, para que a busca da sustentabilidade seja de fato de todos. Para os aspectos relacionados ao uso do solo foram analisadas questões importantes para o tema, como a Densidade Residencial Líquida, o Índice de Áreas Verdes por Habitante e a Distribuição de Áreas Verdes na cidade, além da logística do Abastecimento Alimentar.

**Palavras-chave:** Indicadores. Pegada Ecológica. Sustentabilidade.

## **Abstract**

*This article seeks to present a reflection on indicators that promote collective awareness of society. These indicators with the help of public officials have the potential in mitigation processes, reducing the consequences of exacerbated consumption of nature. Understand how much the city has degraded and consumed more than the existing natural resources. Didactically, aims to reach the largest number of possible people, so that the pursuit of sustainability is indeed of all. For aspects related to land use were analyzed important issues to the theme, such as the Residential Density Net, the Area Index for Green Local and Green Areas of distribution in the city, as well as logistics Food Supply.*

**Keywords:** Indicators. Ecological Footprint. Sustainability.

## **1 Introdução**

Sendo as cidades importantes emissores de gases de efeito estufa, estudar e quantificar indicadores ambientais urbanos pode se transformar em um bom diagnóstico da situação das cidades e estilos de vida das populações, com grande potencial para gerar mudanças. Buscou-se destacar assim a Pegada Ecológica Urbana como meio de

---

<sup>1</sup> Graduado em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Salvador (UNIFACS). marcosjk@msn.com

<sup>2</sup> Mestranda em Desenvolvimento Regional e Urbano no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da UNIFACS. laysbritto1@gmail.com

<sup>3</sup> Pós-Doutora em História das Cidades e Cidades do Futuro (Bangalore University, India). Prof<sup>a</sup>. do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da UNIFACS. rededeboranunes@gmail.com

conscientização das populações acerca da crise climática global atual, uma vez que consiste num indicador de fácil acesso e com dados concretos facilmente acessíveis. O conhecimento desses dados pode gerar mudanças de hábitos que contribuam para a mitigação do efeito estufa e para construção de uma sociedade mais democrática e solidária.

A fim de se obter um estudo mais consistente e uma melhor compreensão do assunto abordado, a pesquisa foi dividida em três partes: conceituação dos indicadores; o histórico e a contextualização dos indicadores no cenário global; e a elaboração de perguntas que visaram responder questões e estabelecer relações para definir critérios e dar continuidade a um questionário de Pegada Ecológica Urbana, nas questões referentes ao uso do solo. Buscou-se um aprofundamento do entendimento desse item e o estabelecimento de relações ótimas entre os diferentes aspectos desse tema e a sustentabilidade.

A busca pela sustentabilidade vem se fortalecendo ao longo dos anos a partir dos muitos desastres ambientais eminentes e já em curso. A mudança dos modos de vida da humanidade vem sendo colocadas cotidianamente, principalmente no ambiente urbano, o qual concentra algumas importantes fontes de emissão de poluentes que afetam o planeta: indústrias e escapamento de veículos. Por outro lado, um urbanismo sustentável só é possível com o controle social da sua realização, o que pressupõe um planejamento e gestão participativos e com processos inclusivos e plurais, de natureza solidária.

## **2 Conceituação de indicadores**

Na busca pela resolução dos grandes problemas sobre sustentabilidade no qual se vive hoje em dia, além de muitos outros, faz-se necessário ter uma ferramenta que auxilie e facilite a identificação das causas desses problemas e que exponha todos os pontos importantes a serem trabalhados. A partir desta busca, chegamos ao indicador, que de acordo com a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), é um parâmetro ou um valor derivado de parâmetros, que fornece informações ou descreve o estado de um fenômeno área/ambiente, com maior significado que aquele apenas relacionado diretamente ao seu valor quantitativo. Esta medida ou valor quantitativo, geralmente é utilizada para comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma

simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo. Através desses dados, podem-se fazer estudos de comparabilidade internacional, estímulos de iniciativas domésticas, além de orientação de ações de ajuda internacional aos países mais pobres. Os indicadores podem ser analíticos (constituídos de uma única variável, como por exemplo, taxa de natalidade ou taxa de mortalidade) ou sintéticos (quando resultantes de uma composição de variáveis, como por exemplo, o IDH). O uso deles tem sido implantados desde 1992, com a Eco-92, Rio 92 e Agenda 21, para avaliar realidades e acompanhar mudanças urbanas. Para essa pesquisa de sustentabilidade relacionada ao uso do solo, é importante se conhecer dois indicadores fundamentais para o seguimento da mesma, que são a Pegada Ecológica Urbana e a Análise Emergética.

## 2.1 Pegada Ecológica Urbana

A Pegada Ecológica é um indicador de sustentabilidade que avalia a pressão do consumo das populações sobre os recursos naturais, a nível individual ou populacional, sendo usado em vários países e cidades. O método não é considerado preciso, mas uma estimativa que expressa o consumo dos recursos naturais e capacidade do planeta de renovação dos mesmos. A unidade de medida consiste no hectare global (gha), correspondente ao hectare de produtividade média mundial para terra e águas produtivas em um ano, possibilitando a comparação de diferentes padrões de consumo e a verificação destes dentro da capacidade ecológica do planeta. A Pegada Ecológica de um país, estado, cidade ou pessoa, corresponde, portanto ao tamanho de áreas produtivas necessárias para sustentar determinado estilo de vida.

A biocapacidade, conceito intimamente ligado a Pegada Ecológica, refere-se à capacidade dos ecossistemas de produzir materiais biológicos úteis necessários para absorver os resíduos gerados pelo ser humano, utilizando as atuais metodologias de gestão e tecnologias de extração. Abrange, dentro desta ótica:

- Terras cultiváveis para a produção de alimentos, fibras, biocombustíveis;
- Pastagens para produtos de origem animal, como carne, leite, couro e lã;
- Áreas de pesca costeiras e continentais;

- Florestas, que tanto fornecem madeira como podem absorver CO<sub>2</sub>;
- Áreas urbanizadas, que ocupam solos agrícolas;
- Hidroeletricidade, que ocupam áreas com seus reservatórios.

A biocapacidade disponível para cada ser humano é de 1,8 hectare global. A fórmula básica para o cálculo é: número de planetas consumidos = pegada ecológica X 1 Planeta/1,8 GHA. dados relacionados nos ajudam a compreender a situação atual da humanidade: A Pegada Ecológica Mundial é de 2,7 hectares globais. Déficit ecológico de 0,9 gha. A humanidade consome 1,5 planetas. A Pegada Ecológica Brasileira é de 2,9 hectares globais. Déficit ecológico de 1,1 gha. Os brasileiros consomem 1,6 planetas.

A fórmula acima permite encontrar o Número de Planetas Consumidos apenas informando a Pegada Ecológica. Com isso é possível chegar nos dados informados e ver o quão grave é a situação atual do planeta, pois quando se fala que a humanidade consome 1,5 planetas, quer se dizer que esta está consumindo 50% a mais do que deveria, fazendo com que o planeta não consiga se recuperar do dano sofrido, fazendo assim com que sua biocapacidade não seja suficiente para normalizar os resíduos produzidos pelo ser humano. Para chegar a esta conclusão se percebe que existem muitos estudos que compõem a Pegada Ecológica que consistem em levantamentos de dados. As Classes de Consumo, por exemplo, dão uma base de como se começa esses estudos e evidencia como identificar de maneira direta possíveis causas que agravam os danos causados ao planeta.

As Classes de Consumo consistem em setores que foram criados para indicar didaticamente as origens do consumo do objeto da cidade, estado ou país. Por outro lado, os recursos ecológicos existentes, também foram setorizados para facilitar a apreensão e são diretamente impactados pelas decisões de consumo. Classes de Consumo (WWF 2012):

- *Alimentos* - Corresponde aos itens de alimentação, bebidas alcoólicas e não alcoólicas consumidas dentro do domicílio;
- *Moradia* - Congrega as despesas com habitação, alugueis diretos pagos por domicílio, reparos ocasionais, manutenção do lar, climatização, eletricidade e combustíveis para o lar;
- *Mobilidade* - Refere-se, dentre outros itens, às despesas com transporte da população, aquisição de veículos, gastos com transporte coletivo e combustíveis;

- *Bens* - Corresponde ao consumo da população em abastecimento de água e outros serviços domésticos, serviços de saúde e hospitalares, postais, culturais e de comunicação, educação, cuidados pessoais, entre outros;
- *Governo* - Refere-se aos serviços prestados pelo poder público à população na esfera federal, estadual e municipal.

Sobre os Recursos Ecológicos, é importante ressaltar que possuem tamanho e capacidade de geração finita, mas que geram recursos regularmente. São eles (WWF, 2012):

- *Energia e Absorção de CO<sup>2</sup>* - Os resíduos gerados pela combustão dos combustíveis fósseis, como o CO<sup>2</sup> precisam ser absorvidos pelos ecossistemas para que haja manutenção da temperatura planetária. Assim, a utilização de combustíveis fósseis é medida de forma indireta, como resíduo que precisa ser processado. Para a Pegada, calcula-se a área de florestas preservadas necessária para o sequestro desses gases;
- *Agricultura* - Refere-se às áreas de solo agricultáveis demandadas pela população para a produção de alimentos de base vegetal, assim como bebidas fibras, óleos, entre outros;
- *Pastagens* - São áreas cobertas com vegetação natural cultivada, destinadas para alimentação de animais domesticados para a produção de carnes, laticínios, lã, gorduras e outros produtos de origem animal;
- *Florestas* - No contexto da Pegada Ecológica, são áreas cobertas com vegetação arbórea natural ou cultivada, destinadas à produção de fibras e madeiras para a utilização humana;
- *Pesca* - Refere-se às áreas marinhas ou fluviais para produção de pescados e outros organismos aquáticos para o consumo humano. Apesar de possuir estoque renovável, a capacidade de renovação é afetada pela captura em quantidade, sendo assim um recurso mensurável do planeta;
- *Área Construída* - Ocupam lugares onde antes havia áreas produtivas, e por isso afetam na biocapacidade planetária. Pelo padrão de urbanização e construção humana, áreas construídas surgem sobre solos agricultáveis, tendo assim seu fator de equivalência semelhante ao da agricultura.

### 3 Qualidade ambiental e uso do solo

A qualidade de vida das pessoas de uma cidade está diretamente ligada à qualidade do meio ambiente no qual elas estão inseridas. “A qualidade ambiental é uma expressão de uso corrente, mas de difícil definição; está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis” (Oliveira, 1983, apud Araújo et al., 2013, p. 92). Há uma interação e um equilíbrio entre ambos que varia de escala em tempo e lugar. Uma cidade com uma boa densidade residencial populacional e uma quantidade de massa vegetal equilibrada e bem distribuída pelos bairros, são exemplos da importância do estudo do uso do solo, ligado diretamente à qualidade de vida.

#### 3.1 Parâmetros de sustentabilidade em relação ao uso do solo

Considera-se a cidade sustentável, aquela que é a mais densa (pois não desperdiça seu potencial de carga), mas não sendo excessiva, de maneira que se torne desconfortável a vida em sociedade. Assume uma relação direta na qual quanto maior a densidade, melhor será a qualidade da mesma, não excedendo, porém, o ponto ótimo, no qual depois dele, começa a surgir um declínio do conforto da população.

Outro fator importante é possuir um alto índice de hectares de área verde por habitante, pois quanto maior a área verde da cidade, mais as árvores filtram poluentes, diminuem o calor e aumentam a umidade. Não deve, porém, ser estendida demasiadamente de modo que se perca o espaço urbano bem como a sua infraestrutura, e as atividades da população, no quesito mobilidade. Assume uma relação direta na qual quanto maior o índice de área verde por habitantes da cidade, melhor será a qualidade da mesma, não excedendo, todavia, o ponto ótimo, no qual depois dele, as atividades intrínsecas a sociedade são comprometidas.

Uma boa distribuição de suas áreas verdes também é necessária, pois proporciona corredores ecológicos que viabilizam maior número de espécies de animais e permitem maior contato dos cidadãos com a Natureza. Este tópico está relacionado com o anterior, mas de forma qualitativa, pois visa um equilíbrio da área verde no espaço urbano e sua

interação com ele. A boa distribuição das áreas verdes na cidade assume uma relação direta com o conforto ambiental, favorecendo a toda população.

Um maior percentual de alimentos produzidos localmente e menos processados e vendidos na respectiva área urbana, pois além de ser sustentável, também é mais saudável. Pequenos mercados de bairro e feiras livres contribuem para esta questão sustentável, diminuindo o deslocamento das pessoas e conseqüentemente possíveis engarrafamentos, bem como propicia uma relação mais direta entre as mesmas, não devendo, porém, exceder a capacidade de consumo, fazendo com que a comida se pereça. Assume uma relação direta na qual quanto maior a percentagem de produtos produzidos localmente de forma menos processada e vendidos na própria cidade, melhor será a qualidade de vida das pessoas, até um determinado ponto ótimo, no qual depois dele a produção é desnecessária e excedente.

### 3.2 Número de habitantes por hectare e o conforto populacional

O estudo da densidade populacional sempre teve objetivos muito importantes para a sociedade, como por exemplo, questões sanitárias, preservando a saúde da população; questões econômicas, relacionadas com o desenvolvimento do local estudado; questões de abastecimento, relacionadas com o suprimento de umas das necessidades básicas do ser humano que é a alimentação; questões de infraestrutura; dentre outras. Todas essas questões estão intimamente ligadas ao conforto populacional, mas até que ponto este conforto é pensado? Pensar e planejar uma cidade é algo bastante complexo e vai muito além de apenas se cuidar dessas questões básicas.

É importante se entender o conceito de densidade. Existem alguns tipos de estudos de densidade e cada um busca um objetivo. No caso deste, trata-se da densidade residencial líquida, que é o índice que relaciona a população residencial e a área líquida, ou seja, a área ocupada pelos lotes residenciais. Todos estes estudos visam buscar um parâmetro que defina a densidade ideal, aquela que traga além de todas as condições básicas de sobrevivência um pleno conforto populacional.

A discussão sobre as densidades urbanas ideais é antiga. Frank Lloyd Wright (1867-1959), um dos mais famosos arquitetos americanos, no início do século XX acreditava que uma cidade deveria ter 10 hab/ha, e seguindo essa ideia projetou em 1932 a cidade de

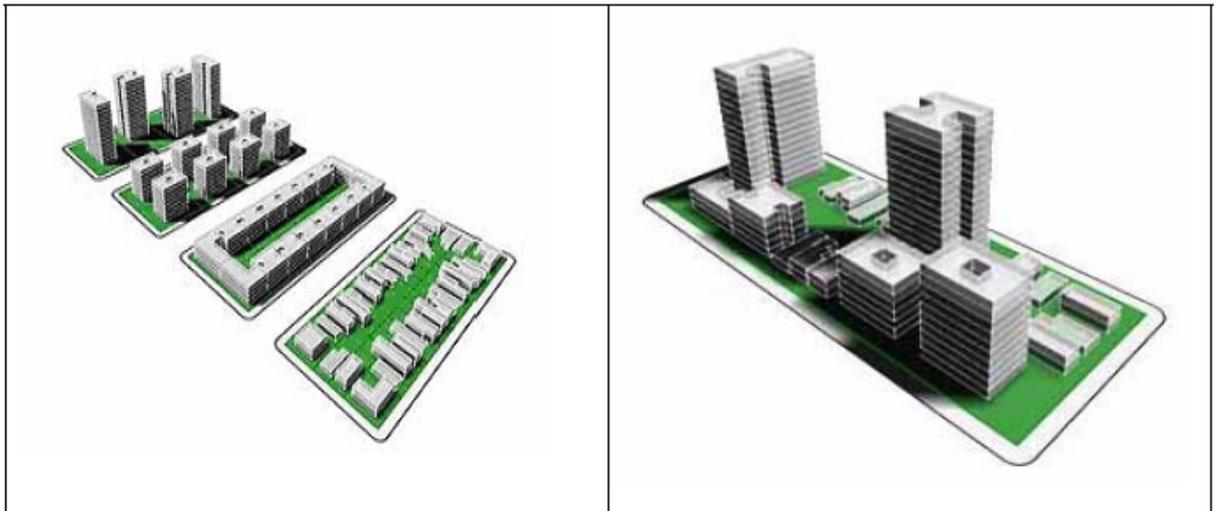
Broadacre. Era um modelo de planejamento urbano onde cada família dos Estados Unidos teria um lote de um acre (4000m<sup>2</sup>) de terra de reservas federais e uma comunidade seria construída com base nesse planejamento. Havia uma estação de trem, uns poucos edifícios de escritórios e de apartamentos. Todo transporte importante seria feito pelo automóvel e o pedestre só transitaria dentro dos lotes, onde a maioria da população residiria.

Em contrapartida, Le Corbusier (1887-1965), um dos mais famosos arquitetos contemporâneos, projetou em 1932 o *Plan Voisin* para Paris, que possuía 3000 hab/ha. Nesse plano, ele propôs a destruição de uma parte da cidade e a construção de uma cidade de arranha-céus e grandes eixos viários, baseada nas quatro funções da Carta de Atenas: habitar, trabalhar, recrear e circular.

A incapacidade dos governos de suprirem as cidades com infraestrutura e habitação para todos somado com o crescimento exponencial da população urbana no mundo, tem induzido novas formas de ocupação do espaço. Estas visam à otimização dos recursos, promovem uma qualidade de vida e minimizam os impactos sobre o meio ambiente. A combinação da morfologia de um local com o aumento da quantidade de pessoas que o ocupam pode gerar problemas sérios para uma cidade, com consequências na qualidade de vida e na eficiência urbana.

É importante pontuar que a densidade por si só não define a configuração urbana, existe a necessidade de se analisar em paralelo outros aspectos que incidem na área, como índices urbanísticos, por exemplo, para se entender as possíveis formas que um local pode assumir. Uma densidade populacional específica pode ser distribuída de várias maneiras, no mesmo espaço urbano, através de densidades prediais diferentes.

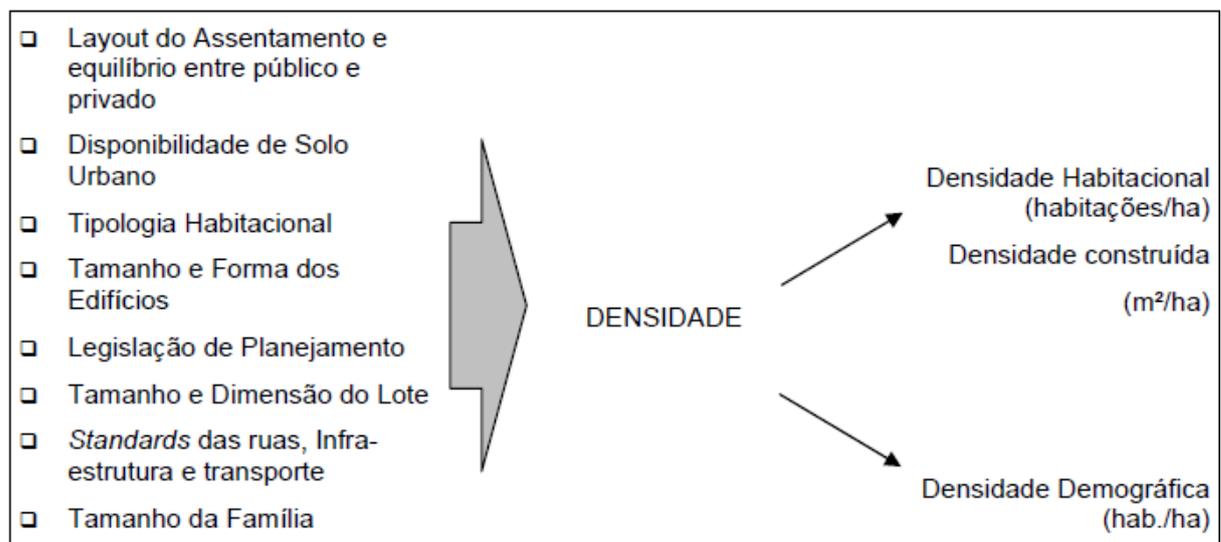
**Figura1 - Simulação de diferentes formas de ocupação utilizando a mesma densidade líquida**



Fonte: Vargas (2003).

A adoção da densidade sem levar em consideração a forma de ocupação, pode levar a uma descaracterização e perda de identidade de áreas consolidadas na cidade. O diagrama abaixo, sistematizado por Acioly e Davdson (1998) auxilia na compreensão da influência de outros aspectos que incidem no local:

**Figura 2 - Características do desenho urbano que influenciam na densidade**



Fonte: Acioly e Davdson (1998).

Apesar da atual valorização de densidades populacionais altas por parte dos pesquisadores urbanos, é importante comparar as vantagens e desvantagens tanto das altas como das baixas densidades.

Fica evidente que apesar dos problemas, uma cidade com uma alta densidade ainda é a melhor opção. Estes problemas podem vir a serem minimizados fazendo um estudo que leve em consideração um valor um pouco menor da densidade, que se adeque melhor ao conforto populacional. Com isso se acredita chegar o mais próximo possível da relação ótima entre uma alta densidade residencial líquida e o conforto populacional.

É importante deixar claro que não existe uma fórmula que defina a densidade ideal, pois como foi mostrado, existe uma série de fatores que interferem na densidade, tornando cada local único. Porém, de acordo com o estudo feito neste tópico, a possível relação ótima entre densidade residencial líquida e o conforto populacional se dá entre 600 a 900 hab/ha.

A primeira pergunta do questionário da Pegada Ambiental Urbana (material base da pesquisa) que serviu como ponto de partida para o conteúdo deste tópico, é apresentada logo abaixo:

**Qual a densidade líquida da cidade?**

- a) De 100 a 300 hab/ha    b) > 300 e < 600 hab/ha    c) > 600 hab/ha

A pergunta trata da densidade residencial líquida e apresenta alternativas com valores muito baixos em relação a este tipo de densidade de acordo com o material pesquisado. A densidade residencial bruta, que é a relação entre a população residente e a área bruta que ela ocupa, sem descontar vias, áreas verdes de uso frequente, escolas, áreas comerciais, ou seja, todos os espaços possuem valores equivalentes aos mostrados acima, pedindo uma reformulação desta pergunta, que deve conter alternativas com valores maiores.

A melhor pergunta que se encaixa neste estudo é:

**Qual a densidade residencial líquida da cidade?**

- a) < 600 hab/ha    b) > 900 hab/ha    c) De 600 a 900 hab/ha

As afirmativas anteriores não expressavam corretamente a proposta do questionário de estabelecer três perfis de cidade (uma insustentável, uma regular e uma sustentável), pois seus valores estavam muito baixos e um deles muito genérico. De acordo com os dados encontrados, como mostra a pesquisa, teríamos uma cidade insustentável aquela que tivesse uma densidade residencial líquida menor que 600 hab/ha, pois esta teria muitos problemas, dentre eles, altos custos para oferta e manutenção dos serviços e precária acessibilidade aos mesmos; pouca interação e controle social; excesso de consumo de terra urbana e infraestrutura; dentre outros. Logo em seguida, teríamos uma cidade regular, que seria a que tivesse mais que 900 hab/ha, que apesar de não ter os problemas da cidade anterior, ainda assim teria alguns problemas relevantes, dentre eles, sobrecarga nas infraestruturas; maiores riscos de degradação ambiental; congestionamentos e saturação do espaço; dentre outros. Após esta opção, viria a cidade considerada sustentável, ou que atendesse ao ponto ótimo do questionamento, a que possuísse de 600 a 900 hab/ha. Esta cidade teria um uso eficiente da terra; eficiência na oferta de infraestrutura; maior controle social; facilidade de acesso aos consumidores; maior acessibilidade ao emprego; vitalidade urbana; dentre outras qualidades. Com essa reformulação, é possível verificar valores mais próximos da realidade, com alternativas que sugerem com mais objetividade uma resposta de como é o local de estudo com maior precisão e todas as suas características atribuídas de acordo com os estudos deste tópico.

A resposta desta questão para a cidade brasileira Salvador, localizada no estado da Bahia, pode ser encontrada no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que se constitui no principal provedor de dados e informações do Brasil, que atendem às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. O ponto ótimo deste estudo é definido pela alternativa “c”, que afirma que a densidade residencial líquida da cidade tem que estar entre 600 a 900 hab/ha, caso contrário, a cidade ainda não pode ser considerada sustentável de acordo com essa questão.

### 3.3 Índice de hectares de área verde por habitante e o bom funcionamento das atividades intrínsecas à sociedade

O estudo das Áreas Verdes vem sendo conduzido já alguns anos por muitos profissionais relacionados com a questão ambiental urbana, contribuindo para a compreensão efetiva desses espaços e para a melhoria da qualidade ambiental e de vida da população. O termo “Áreas Verdes” se aplica a diversos tipos de espaços urbanos que têm em comum a questão de serem abertos e acessíveis. Eles estão relacionados com a saúde e recreação ativa e passiva, proporcionando uma interação das atividades humanas com a natureza. É importante conceituar também nesse momento o termo “Arborização Urbana”, que diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da urbe, tais como as árvores e outras formas de vegetação. Neste enfoque, as árvores plantadas em calçadas, fazem parte da arborização urbana, porém não integram o Sistema de Áreas Verdes.

As Áreas Verdes desempenham um papel vital para o bem estar da população urbana. A capacidade da vegetação controlar muitos dos efeitos adversos do ambiente urbano, determina a necessidade crescente das áreas verdes urbanas serem locadas como um recurso de uso múltiplo em benefício da população.

De acordo com Salvador (1978) apud Barbin (1999), as áreas verdes são classificadas como:

1) *Áreas de recreação* – destinadas a receber equipamentos específicos para recreação da população residente, podendo ser divididas em:

- *Parques de vizinhança*: destinados a recreação ativa de crianças na faixa etária de 0 a 9 anos e passiva nas demais faixas etárias, com raio máximo de influência de 500 metros;
- *Parques de bairros*: destinados a recreação ativa de crianças na faixa etária de 10 a 14 anos e passiva nas demais faixas etárias, com raio máximo de influência de 1000 metros;
- *Parques distritais*: destinados a recreação ativa e passiva de todas as faixas etárias, sendo mais frequentados aos finais de semana, com a utilização de todos os seus espaços potenciais disponíveis. A área de influência abrange vários setores de recreação, atingindo um raio máximo de 5000 metros;

- *Parques metropolitanos*: áreas de grandes dimensões, dotadas de equipamentos destinados à população metropolitana em geral.

2) *Áreas de preservação de recursos naturais* – dotadas de características que recomendam sua preservação por razões de dimensão, importância biológica, social, cultural, ambiental ou paisagística, que apresentam tipicidade capaz de singularizar ou particularizar um sítio natural. Compreendem os seguintes tipos de áreas de preservação:

- *Áreas de proteção ambiental*: destinadas a preservação de rios, lagos, diques, represas, campos de dunas, massas vegetais e outros elementos naturais, independente de outra utilização econômica ou social;

- *Áreas de proteção de mananciais*: com a função de preservar cursos d'água e represas para o abastecimento de água da população, de forma efetiva ou potencial;

- *Áreas de proteção paisagística*: preserva locais, sítios e acidentes geográficos que apresentam importância visual ou sejam dotados de elementos naturais raros ou comuns que justifiquem sua proteção;

- *Áreas de proteção de encosta*: preserva áreas com alta declividade, inadequadas para a urbanização.

3) *Espaços abertos* – resultantes da urbanização executada por agentes públicos ou privados e em decorrência disto, destinados ao uso coletivo. Incluem os jardins, praças, mirantes, áreas de circulação e parques de estacionamento.

Esta classificação mostra que independente dos diferentes tipos de áreas verdes, todas contribuem de maneira efetiva para o bom funcionamento da cidade possibilitando aos cidadãos terem uma melhor qualidade de vida através de uma interação entre o homem com o homem e o homem com a natureza.

O conceito de qualidade de vida segundo Santos e Martins (2002), abrange diversas abordagens, podendo gerar três âmbitos de análise:

- A distinção entre os aspectos materiais referentes às necessidades humanas básicas, essencialmente físicas e de infraestrutura, tais como, as condições de habitação, como, por exemplo, o sistema de saúde, e os aspectos não materiais relacionados ao

patrimônio cultural, a percepção individual da qualidade de vida e do bem estar dos indivíduos;

- A distinção entre aspectos individuais (relacionados com a condição pessoal, familiar e econômica) e os coletivos (relacionados com os serviços públicos);

- A distinção dos aspectos objetivos por meio da definição de indicadores de natureza quantitativa e, os subjetivos que incluem a percepção subjetiva que os indivíduos têm de qualidade de vida.

Além desses âmbitos de análise é importante citar duas questões fundamentais que devem ser consideradas quando se analisa a qualidade de vida. A primeira tem a ver com a necessidade dos indivíduos estarem relacionados com o contexto social, político e cultural no qual vivem, e a segunda, está relacionada com a caracterização de um espaço em termos de bens e serviços existentes, assim como, sua acessibilidade e facilidade de utilização.

Com o pleno conhecimento sobre a importância das áreas verdes para uma cidade e com o entendimento sobre qualidade de vida e como ela está diretamente relacionada com esses espaços verdes, surge um questionamento em relação a como medir estas áreas verdes, e o quanto é suficiente ter destas, para que se possa ter um bom funcionamento das atividades intrínsecas da sociedade de maneira mais agradável. A partir desse questionamento entram em questão os índices de medição relacionados a esses espaços verdes, que dão embasamento ao assunto e mostra de maneira quantitativa como se configura uma cidade em relação às áreas verdes por habitante, sintetizando assim o estudo e expondo a qualidade de vida do local.

Existem vários indicadores que expressam a qualidade ambiental de uma cidade e se complementam a fim de se obter uma avaliação mais precisa da mesma. Os mais abrangentes e que se direcionam mais para o proposto estudo são: o Índice de Áreas Verdes (IAV), que expressa a relação entre a quantidade de área verde ( $m^2$ ) e a população que vive em determinada cidade; e o Índice de Cobertura Vegetal (ICV), que representa a relação entre a cobertura arbórea ( $m^2$ ) e a população, sem distinção entre as tipologias de vegetação (OLIVEIRA, 2001).

O Índice de Áreas Verdes (IAV) e o Índice de Cobertura Vegetal (ICV) dependem da demografia e são expressos em oferta de serviços per capita. A densidade populacional, a

qual os dois têm relação, por exemplo, está relacionada positivamente à qualidade de vida, pois os custos dos serviços urbanos (transporte, arruamentos, etc.) decrescem a medida em que se atendem a um maior número de habitantes ou residências. Por outro lado, em maiores densidades populacionais os fatores psicológicos, a poluição, a perda de identidade e privacidade e a falta de segurança, determinam o decréscimo na qualidade de vida (ACIOLY; DAVIDSON, 1998 *apud* OLIVEIRA, 2001).

De uma maneira geral é importante ressaltar que o IAV de um determinado local pode ser elevado não pela maior abundância de espaços arborizados (maior qualidade ambiental), mas pelo fato deste local possuir uma baixa densidade populacional. Com isso, se constata que a estimativa da quantidade da vegetação ou de áreas verdes per capita, permite inferir sobre os aspectos de qualidade de vida, mas não necessariamente sobre a qualidade ambiental. Além disso, é importante ressaltar também que estes índices expressam apenas uma informação quantitativa, e não necessariamente a condição, a forma de utilização e a distribuição das áreas verdes no local de estudo. Estas, por exemplo, podem estar concentradas em bairros socioeconomicamente favorecidos, o que não beneficia a população como um todo. Ainda assim estes índices são importantes, pois permitem uma análise rápida e prática, para então se obter informações para um estudo mais abrangente e detalhado.

Alguns estudos mostram dados numéricos que contribuem para uma possível resposta de qual seria a melhor relação entre o Índice de Áreas Verdes por habitante de uma cidade:

- A ONU recomenda no mínimo 12 m<sup>2</sup>/hab de áreas verdes para o Brasil;
- O Manual de Arborização (MINAS GERAIS, 1991) é sugere que os valores de IAV devam estar entre 13 m<sup>2</sup>/hab para as áreas mais adensadas e de 12m<sup>2</sup>/hab nas menos populosas, considerando ainda que para cada 50 mil habitantes deve haver um parque, no mínimo com 40 hectares, determinando então, um IAV em torno de 8 m<sup>2</sup>/hab;
- A Organização Mundial de Saúde (OMS) sugere um valor de 9 m<sup>2</sup>/hab, a ser adotado como base para o desenvolvimento urbano na América Latina e no Caribe (IDB, 1997);

- A Associação Nacional de Recreação dos EUA no Congresso Internacional de Recreação 1956, Filadélfia, sugere que os valores de IAV devam estar entre 28 e 40 m<sup>2</sup>/hab (MILANO, 1990).

Além dos dados numéricos acima, que mostram valores recomendados em relação ao Índice de Áreas Verdes por habitante, é importante também mostrar alguns exemplos de cidades que possuem uma ótima relação entre as áreas verdes e os habitantes. O engenheiro urbanista Vagner Landi em seu blog “Eng. Urbanista Vagner Landi”, publicou uma postagem em 2011 onde ele fala sobre essas cidades referências segundo a empresa de consultoria Mercer. Dentre elas se destacam:

- Vitória aqui no Brasil com 91 m<sup>2</sup>/hab;
- Goiânia aqui no Brasil também com 94 m<sup>2</sup>/hab (cidade campeã brasileira neste estudo);
- Edmonton, no Canadá com 100 m<sup>2</sup>/hab (cidade campeã mundial neste estudo).

A décima primeira pergunta do questionário da Pegada Ambiental Urbana (material base da pesquisa) que serviu como ponto de partida para o conteúdo deste tópico, é apresentada logo abaixo:

**Qual o índice de hectares de área verde por habitante na cidade?**

- a) Menor que 12 ha/hab, que é o índice mínimo recomendado pela ONU
- b) Entre 12 e 20 ha/hab
- c) Maior que 50 ha/hab

A pergunta trata da relação entre o Índice de Área Verde em hectare por habitante, porém, de acordo com as pesquisas feitas, este tipo de estudo é sempre dado em metros quadrados (m<sup>2</sup>). Além disso, a alternativa “b”, não possui valores muito expressivos, não abrangendo a variação do 21 ao 50 m<sup>2</sup>/hab, pedindo assim uma pequena reformulação desta pergunta, para esta se adequar a unidade correta e possuir alternativas expressivas e conectadas entre elas.

A melhor pergunta que se encaixa neste estudo é:

**Qual o índice de metros quadrados de área verde por habitante na cidade?**

d) Menor que 12 m<sup>2</sup>/hab b) De 12 à 50 m<sup>2</sup>/hab c) Maior que 50 m<sup>2</sup>/hab

Na apresentação dos dados que sugerem os valores recomendados em relação ao Índice de Áreas Verdes por habitante em uma cidade, listados nesta pesquisa, é possível perceber que existe uma controvérsia em relação a esses valores, pois não há uma padronização do conceito e categorização de áreas verdes e da metodologia utilizada para estimativa das mesmas. Por consequência disso, a alternativa “a” permaneceu com o mesmo valor, visto que apesar da controvérsia entre os valores apresentados, todos eles estão muito próximos de 12 m<sup>2</sup>/hab, que já é um valor muito baixo, somado ao fato de que os dados não são tão recentes. A alternativa “b”, após a reformulação, além de preencher a lacuna que estava faltando (de 21 ao 50 m<sup>2</sup>/hab), ela se justifica com base no último dado apresentado também nesta pesquisa, sobre o índice da “EUA no Congresso Internacional de Recreação 1956, Filadélfia, que estabelece valores de IAV que devem estar entre 28 e 40 m<sup>2</sup>/hab” (Milano, 1990 apud Andrade, 2010, p. 61-62). Atualmente esse dado já não é mais uma referência de sustentabilidade, porém para uma cidade regular ainda é um valor base válido. Em relação a alternativa “c”, esta permanece como estava originalmente, pois cidades com um índice de m<sup>2</sup> de área verde por habitante maior que 50 são consideradas sustentáveis, como é o caso de Goiânia, que possui 94m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante e Vitória que possui 91m<sup>2</sup> de área verde por habitante.

De maneira geral, os trabalhos que empregam metodologias para a obtenção dos Índices de Áreas Verdes para relacionar com a qualidade ambiental dos ambientes urbanos, além de serem escassos, são simplificados ao somatório das áreas verdes dividido pela população. Deste modo, torna-se fundamental a análise e discussão de propostas metodológicas e a necessidade da padronização do conceito e das categorias de áreas verdes para determinação dos IAVs, na perspectiva da comparação da qualidade ambiental entre as cidades brasileiras com relação ao índice em questão (ROSSET, 2005).

A resposta desta questão para a cidade brasileira Salvador, localizada no estado da Bahia, pode ser encontrada na Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), que é o órgão do governo responsável por promover a melhoria da qualidade de

vida da população, por meio da execução de obras de mobilidade, habitação, equipamentos e requalificação urbanística e destinação de resíduos sólidos, com responsabilidade socioambiental. O ponto ótimo deste estudo é definido pela alternativa “c”, que afirma que a relação entre o IAV e a população do local estudado tem que ser maior que 50 m<sup>2</sup>/hab, caso contrário, a cidade ainda não pode ser considerada sustentável de acordo com essa questão.

### 3.4 A distribuição das áreas verdes na cidade e o uso do solo

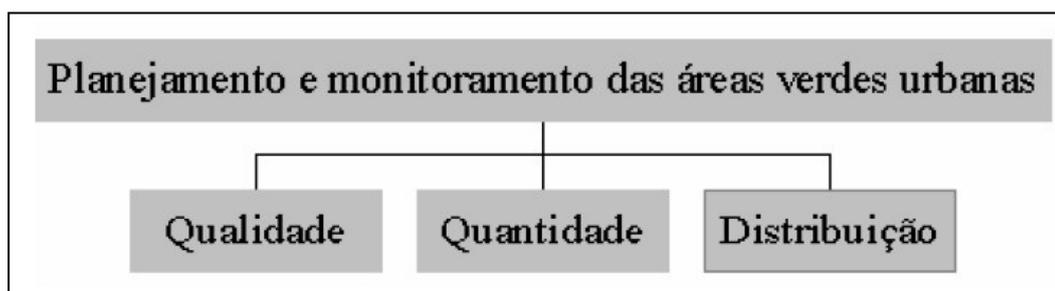
Por décadas o meio urbano vem se afirmando como meio de baixa qualidade ambiental. Isto se deve à ausência ou mal planejamento para minimizar os impactos relativos ao uso e ocupação do solo, aliado a inúmeros processos, como por exemplo o de ocupação e produção do espaço urbano que se deu de forma acelerada, desordenada e excludente. Para tentar reverter essa situação, o estudo das áreas verdes urbanas, representadas por praças, jardins, parques, ruas e vias arborizadas, vem se destacando como um importante atributo ambiental para a manutenção do equilíbrio socioambiental, virando alvo de inúmeras pesquisas realizadas através do âmbito acadêmico, governamental e privado. Essa preocupação se deu a partir das consequências do acelerado crescimento das cidades, que trouxeram um ambiente com uma atmosfera poluída, locais opressivos, quentes e de difícil permanência, além da falta de espaços de convivência ao ar livre de qualidade.

No tópico anterior desta pesquisa foi trabalhada a relação do Índice de Áreas Verdes por habitante, um estudo de extrema importância que contribui para a medição do nível de sustentabilidade de uma cidade. Porém, este estudo não é suficiente, pois só analisa a quantidade de áreas verdes no local estudado sem levar em consideração a distribuição das mesmas. É de extrema importância que exista uma distribuição balanceada, pois todos os habitantes da área de estudo tem que poder usufruir destes espaços verdes em questão, o que muitas vezes não acontece. É muito comum ver bairros socioeconomicamente desfavorecidos de uma determinada cidade apresentarem carência de espaços verdes e em contra ponto ver bastante área verde na mesma cidade, só que toda localizada em bairros socioeconomicamente favorecidos.

A cada dia, se observa um crescente processo de urbanização com o surgimento de novas cidades. Cerca de 80% do total da população mundial vive hoje em cidades. Estas geram um grande impacto ambiental, embora ocupem apenas de 1 a 1,5% da superfície global. A presença de áreas verdes em uma cidade é um fator essencial no resgate dos aspectos positivos da relação das formas urbanas com a natureza. A distribuição destas áreas verdes e a distância entre elas estão diretamente ligadas as suas funções econômica, estética, ecológica e social. A qualidade do meio ambiente no qual vivemos influi consideravelmente na própria qualidade de vida. De acordo com Oliveira (1983), qualidade ambiental é uma expressão de uso corrente, mas de difícil definição; está intimamente ligada à qualidade de vida, pois vida e meio ambiente são inseparáveis. Há uma interação e um equilíbrio entre ambos que varia de escala em tempo e lugar.

É importante compreender que tudo começa no planejamento geral das cidades, para logo após se pensar nas áreas verdes e como elas serão distribuídas, levando em consideração o índice mínimo de 12 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, definido para o Brasil pela ONU (Organização das Nações Unidas). Para se ter um bom planejamento e monitoramento dessas áreas verdes urbanas, leva-se em consideração três fatores como se pode ver no esquema abaixo:

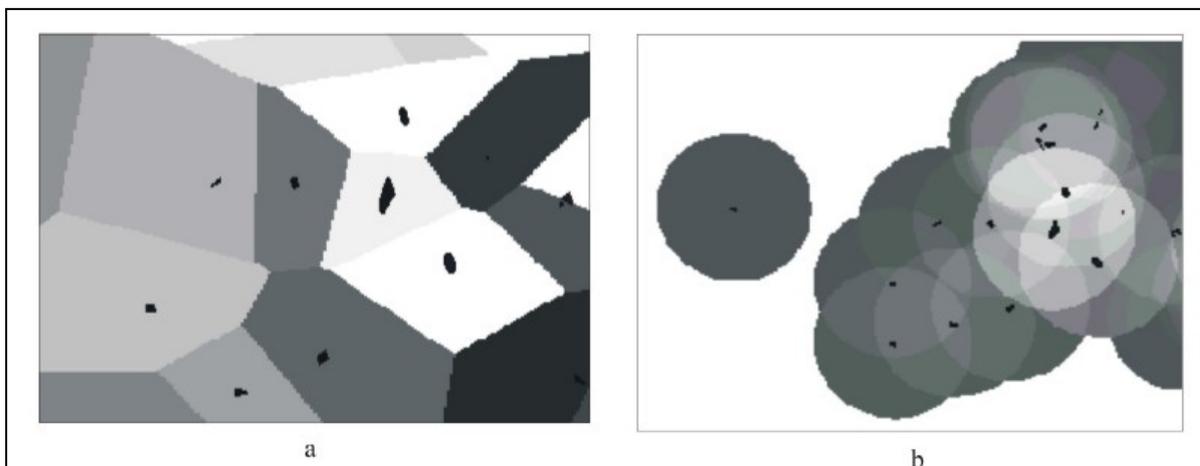
**Figura 3 - Fatores de um bom planejamento e monitoramento de áreas verdes urbanas**



Fonte: Nucci (2001); Duarte (2002). Organizado pelos autores.

Duas metodologias de estudo que podem ser utilizadas, dão segmento aos estudos apresentados acima para se analisar a distribuição de áreas verdes em uma determinada cidade. Uma delas são os Polígonos de Thiessen (Oliveira, 1996) e a outra o Modelo Isodiamétrico baseado em Áreas de Influência (Zanin, 2002), mostrados na figura 4:

**Figura 4 - Metodologias de espacialização dos serviços proporcionados pelas áreas verdes na malha urbana**



Fonte: Rosset (2005).

Ambas as metodologias mostram que as áreas verdes distribuídas pela cidade (manchas pretas pequenas) possuem uma área de influência determinada de duas formas diferentes (uma através de polígonos e a outra através de circunferências), evidenciando de maneira ilustrativa o objetivo de se ter uma cidade com uma boa distribuição de áreas verdes, que é permitir que todo o local de estudo usufrua dos benefícios destas áreas.

Na figura “a”, o uso de Polígonos de Thiessen, representa uma figura geométrica que determina a área de distribuição dos benefícios proporcionados pelas áreas verdes. Na prática, estes polígonos se baseiam na ligação de todo e qualquer lugar da malha urbana a somente uma área verde, mais precisamente àquela mais próxima do local em questão. Na figura “b”, o Modelo Isodiamétrico atende a distribuição das categorias de áreas verdes no meio urbano, considerando suas áreas de influência respectivas, que são os perímetros relacionados ao elemento (área verde) pontual mais próximo, sujeitos aos benefícios proporcionados pelas mesmas. O tamanho das circunferências é baseada no traçado urbano.

Para este tipo de estudo os indicadores mais utilizados são o Densidade de Áreas Verdes (DAV), que é a razão entre a superfície da área verde ( $m^2$ ) e a superfície da área de distribuição dos benefícios ( $km^2$ ), que é dividido em seguida pela densidade populacional ( $hab/km^2$ ), resultando no valor do IAV ( $m^2$  área verde/habitante); e o Índice de Proximidade de Áreas Verdes (IPAV), que pode variar de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, seu valor

estará mais perto do ideal, ou seja, toda malha urbana estudada estará dentro da área de influência gerada por uma área verde.

Apesar de todo material apresentado, este tópico carece um pouco de dados numéricos palpáveis, visto que a análise da distribuição de áreas verdes em uma cidade é um trabalho mais complexo e pouco divulgado. Um estudo recente feito pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) em 2014 sobre o Percentual de Cobertura Vegetal do município de Salvador-BA são os únicos dados que ilustram numericamente este tópico e permite fazer uma análise da questão base.

**Figura 5 - Tabela com os 10 bairros com maiores e menores valores de Percentual de Cobertura vegetal do município de Salvador-BA em 2009**

Nome	Percentual de cobertura vegetal (%)	Nome	Percentual de cobertura vegetal (%)
Pero Vaz	0,17	Ilha dos Frades	87,30
Jardim Armação	0,08	Ilha de Maré	74,36
Caminho das Árvores	0,06	Cajazeiras II	72,17
Massaranduba	0,06	Trobogy	68,63
Costa Azul	0,02	Cassange	61,38
Curuzu	0,01	Patamares	59,95
Mares	0,00	Pirajá	54,45
Vale das Pedrinhas	0,00	Fazenda Grande IV	54,22
Caminho de Areia	0,00	Cajazeiras XI	52,88
Vila Ruy Barbosa/Jardim Cruzeiro	0,00	Nova Brasília	51,28

Fonte: Almeida *et al.* (2014).

Através desta tabela, pode-se notar a enorme variação do percentual de cobertura vegetal do município de Salvador, onde é mostrada uma variância de 0% a 87,30%, do bairro com menor percentual de cobertura vegetal (Vila Ruy Barbosa/Jardim Cruzeiro) para o maior (Ilha dos Frades).

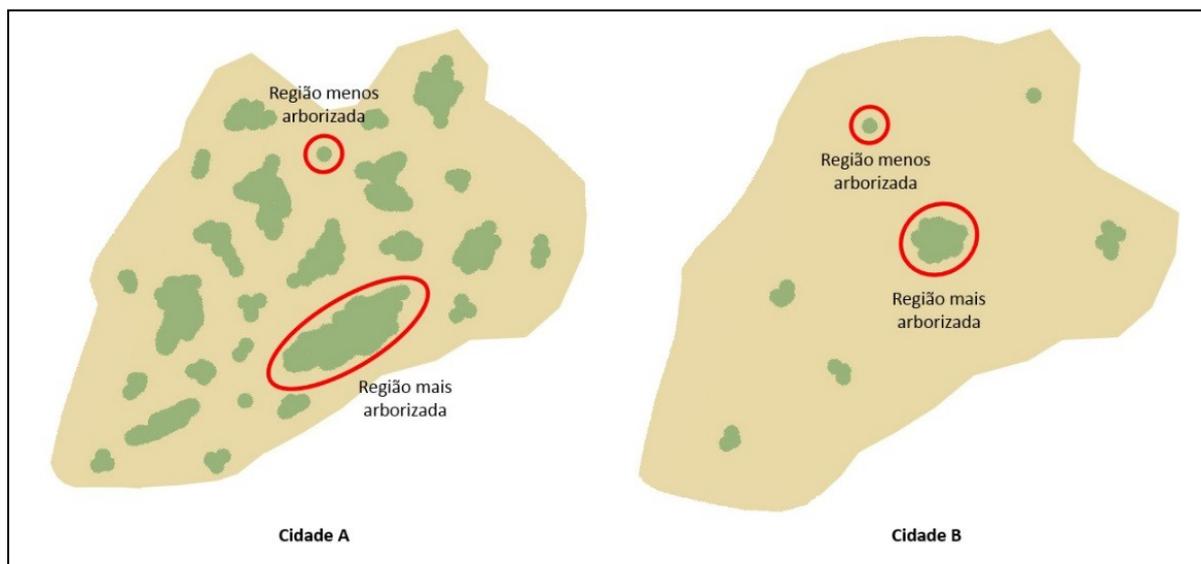
A décima segunda pergunta do questionário da Pegada Ambiental Urbana (material base da pesquisa) que serviu como ponto de partida para o conteúdo deste tópico, é apresentada a seguir:

### Qual a distribuição das áreas verdes na cidade?

- a) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é maior que 10 vezes
- b) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é  $> 5$  e  $< 10$  vezes
- c) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é menor que 5 vezes

A pergunta trata da distribuição das áreas verdes em uma cidade, trazendo alternativas que medem a mesma através da diferença quantitativa entre a região mais arborizada e a menos arborizada. Quanto menor for a diferença entre estas duas regiões, mais sustentável será a cidade pelo fato de haver uma distribuição melhor da massa vegetal, permitindo que todos os habitantes do local possam usufruir delas. É importante salientar que esta pergunta trabalhada de maneira individual não atende ao teste de sustentabilidade, pois é necessário saber antes o Índice de Áreas Verdes por habitante para só então se analisar a distribuição das áreas verdes no local estudado. O esquema abaixo ilustra esta importância:

**Figura 6 - Comparação entre duas cidades com IAV's diferentes**



Fonte: Execução própria (2015).

Se uma cidade tiver seu IAV muito baixo (menor que  $12 \text{ m}^2/\text{hab}$ , que é o mínimo estabelecido neste teste de sustentabilidade apresentado no tópico anterior), como é o caso da cidade B, não vai importar a diferença de tamanho entre suas regiões arborizadas, esta

não será sustentável. Com isto, fica claro que este tópico tem a função de complementar o estudo do tópico anterior, visto que sem ele, o presente estudo não define nada.

Os valores da alternativa da décima segunda questão, mostrada anteriormente, não são muito expressivos, visto que a variação do estudo da CONDER foi de 87,30 em relação a comparação do percentual de cobertura vegetal de duas regiões da cidade, pedindo uma reformulação das alternativas desta questão.

A nova questão ficaria assim:

#### **Qual a distribuição das áreas verdes na cidade?**

- a) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é maior que 50 vezes
- b) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é  $> 10$  e  $< 50$  vezes
- c) A diferença entre a região mais arborizada e a menos é menor que 10 vezes

Estes novos valores permitem uma análise mais condizente com os estudos feitos por Fontes e Shimbo (2003), o estudo feito em Salvador e também o bom senso, visto que uma relação de 10 vezes mais do que outra já é algo fora do conceito de sustentabilidade. Se em uma determinada cidade, uma região possui, por exemplo, 10 árvores e outra apenas uma, trata-se de um claro desequilíbrio.

Os autores que propõem parâmetros, o fazem de forma bastante ampla, por exemplo, um Campo de Recreio tem um tamanho mínimo que varia de 900 a 80.000 m<sup>2</sup>. Além disso, a tabela da CONDER para Salvador, mostra uma grande variação em relação ao nível de arborização entre suas regiões, como por exemplo Cajazeiras II e Vale das Pedrinhas que possuem uma diferença de mais de 70%. Apesar de ambos os dados terem variações tão grandes, é importante justificar que Salvador é uma cidade com questões muito peculiares, visto que os bairros que apresentam os maiores percentuais de cobertura vegetal são áreas de preservação de manancial, fato que implica diretamente na enorme diferença entre as áreas menos favorecidas pela cobertura vegetal. Além disso, não é muito comum ver os tamanhos extremos (menor e maior) de cada elemento proposto por Fontes e Shimbo (2003) em uma mesma cidade. Ambos os fatos mostram que as alternativas foram baseadas neles, porém levando em consideração o bom senso.

Recomenda-se, em estudos futuros, que outras cidades sejam tomadas como exemplo e se faça uma média das variações entre elas, para alternativas condizentes com uma realidade mais ampla.

A resposta desta questão para a cidade brasileira Salvador, localizada no estado da Bahia, pode ser encontrada na Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), que é o órgão do governo responsável por promover a melhoria da qualidade de vida da população, por meio da execução de obras de mobilidade, habitação, equipamentos e requalificação urbanística e destinação de resíduos sólidos, com responsabilidade socioambiental. O ponto ótimo deste estudo é definido pela alternativa “c”, que afirma que a diferença entre a região mais arborizada e a menos é menor que 10 vezes, caso contrário, a cidade ainda não pode ser considerada sustentável de acordo com essa questão.

#### **4 Considerações finais**

Com o passar dos anos, pode-se perceber que o processo de evolução da consciência humana não ocorreu em conjunto com os avanços tecnológicos conquistados ao longo do tempo. Isto resultou na crise global atual, uma crise sistêmica presente em todos os setores da sociedade. A verdadeira sustentabilidade tem como princípio básico a reconexão do homem ao seu meio, proporcionando o equilíbrio com a natureza através de uma relação de respeito, responsabilidade e pertencimento.

Os estudos referentes à Pegada Ecológica Urbana ainda precisam avançar mais, pois é preciso cada vez mais ter um cuidado com a maneira de se propor um questionário, visto que o objetivo é dar um parecer sobre a cidade ao terminar de respondê-lo. Este parecer é muito importante, pois a partir dele vai se identificar onde estão os problemas no local de estudo e com isso buscar as devidas melhorias de uma maneira mais direcionada.

A densidade residencial líquida, trabalhada nesta pesquisa, é o melhor tipo de densidade para se analisar a relação de habitantes por hectare visando a questão da sustentabilidade, e ainda assim a que é mais divulgada é a densidade demográfica, que leva em consideração todo o espaço da cidade, não apenas considerando os lotes residenciais. Esse fator acaba dificultando o avanço deste processo de mudança que em muitos aspectos ainda não se desenvolveu uma maturidade por parte da sociedade e do governo.

O estudo das áreas verdes na cidade, principalmente na questão da sua distribuição ainda precisa de um maior refinamento, pois além de se buscar o Índice de Áreas Verdes por Habitante e sua distribuição na cidade, é necessário também um levantamento qualitativo das mesmas, pois isso é de suma importância para a qualidade de vida da sociedade.

Por fim, em relação à questão do abastecimento alimentar, é necessário um aprofundamento nas dificuldades dos pequenos mercados em se estabelecerem e a existência de um apoio do governo, pois é uma questão que possui um papel essencial no estudo de uma cidade, visto que está diretamente ligada com a utilização dos recursos naturais que por consequência causa impacto no planeta em relação ao alto nível de consumo. Possivelmente mais pra frente, é importante criar questões complementares que aprofundem a análise deste tópico, ampliando-o e aperfeiçoando-o para que o conteúdo fique mais completo e efetivo.

## Referências

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. *Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana*. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

ALMEIDA, R. M. *et al.* Mapeamento e avaliação de índices de cobertura vegetal do município de Salvador, por bairros, para o ano de 2001 e 2009 com uso de imagens orbitais. In: XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia. V Congresso de Geoprocessamento. XXV Expositiva, 2014, Gramado. *Anais XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia*, 2014.

ANDRADE, D. P. X. *Sistema de Áreas Verdes e percepção da qualidade de vida na cidade de Sousa-PB*. João Pessoa. Dissertação (Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba, 2010.

BARBIN, H. S. *Estudo das transformações na conformação dos maciçosarbóreo/arbustivos do parque da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, através de fotografias aéreas verticais e levantamentos florísticos de épocas distintas*. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 1999.

BRAUN, R. *Novos Paradigmas Ambientais: Desenvolvimento ao Ponto Sustentável*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. 13. ed. São Paulo: Cultrix, 1996.

FONTES, N; SHIMBO, L. Análise de indicadores para gestão e planejamento de espaços livres públicos de lazer: município de Jaboticabal. In: *X Encontro Nacional da Anpur*. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2003. Disponível em: <[www.anpur.org.br/inicio/index.php/2012-09-13-13-08-43/anais](http://www.anpur.org.br/inicio/index.php/2012-09-13-13-08-43/anais)>. Acesso em: maio 2016.

VARGAS, J. C. *Densidade, paisagem urbana e vida da cidade: jogando um pouco de luz sobre o debate porto-alegrense*. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.039/663>> Acesso em: 5 maio 2016.

ROSSET, F. *Procedimentos metodológicos para estimativa do Índice de Áreas Verdes Públicas*. Estudo de caso: Erechim, RS. São Carlos-SP. Dissertação (Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 2005.

SANTOS, L. D.; MARTINS, I. A Qualidade de Vida Urbana – o caso da cidade do Porto, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Working Paper n. 16, 2002.

Viveret, P. *Por uma Sobriedade Feliz*. Tradução: Débora Nunes. Salvador: Quarteto, 2012.

WWF – World Wide Found for Nature. *A Pegada Ecológica de São Paulo - Estado e Capital e a Família de Pegadas*. 2012. Disponível em: <[http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/pegada\\_ecologica\\_sao\\_paulo.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/pegada_ecologica_sao_paulo.pdf)> Acesso em: 8 maio 2016.

ZANIN, E. M. *Caracterização Ambiental da paisagem urbana de Erechim e do Parque Municipal Longines Malinowski*. Erechim-RS. São Carlos. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, 2002.