

## **Análise da Mobilidade em Projetos Urbanos: Uma Proposta Metodológica**

*Analysis of mobility in urban projects: a methodological proposal*

*Análisis de la movilidad en proyectos urbanos: una propuesta metodológica*

### **Wagner de Souza Rezende**

Doutorando, PPGAU, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil  
Bolsista CAPES  
Docente FAV/UFG  
wagnerrezende@hotmail.com

### **Angélica A. Tanus Benatti Alvim**

Doutora, PPGAU, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil  
Bolsista Produtividade CAPES  
angelica.benatti.alvim@gmail.com



## RESUMO

O presente trabalho propõe um conjunto de indicadores para a análise da mobilidade em projetos urbanos, por meio da leitura crítica e adaptação de um processo de certificação de projetos urbanos sustentáveis denominado AQUA (2011). Dentre as diversas categorias analíticas componentes deste processo de certificação, decidiu-se pela utilização da dimensão da mobilidade urbana, composta por oito indicadores, levando-se em conta a escala da intervenção a ser estudada. O objeto escolhido para avaliação foi o Projeto Start, pensado no contexto das intervenções urbanas planejadas nas margens do Rio Piracicaba (2003). É elaborada uma matriz de avaliação dos equipamentos urbanos propostos de acordo com os atributos e suas propriedades, de acordo com os parâmetros estabelecidos na certificação. Conclui-se que existem vantagens na ampliação no uso da certificação AQUA para avaliação de intervenções urbanas, na fase de projeto, principalmente pelo caráter qualitativo dos indicadores utilizados. No entanto, em virtude de esse sistema ser destinado inicialmente à avaliação de condomínios residenciais, algumas adaptações conceituais e metodológicas devem ser consideradas para sua efetiva aplicação em ambientes urbanos consolidados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Projeto Urbano, Indicadores, Mobilidade Urbana, Qualidade de Vida, Piracicaba.

## ABSTRACT

The present work proposes a set of indicators for the analysis of mobility in urban projects, through critical reading and adaptation of a process of certification of sustainable urban projects called AQUA (2011). Among the various analytical categories components of this certification process, it was decided to use the dimension of urban mobility, consisting of eight indicators, taking into account the scale of the intervention to be studied. The object chosen for evaluation was the Start project, which was conceived in the context of planned urban interventions on the banks of the Piracicaba River (2003). An evaluation matrix of the proposed urban equipments is elaborated according to the attributes and their properties, according to the parameters established in the certification. It is concluded that there are advantages in the expansion of the use of the AQUA certification for evaluation of urban interventions in the design phase, mainly due to the qualitative nature of the indicators used. However, because this system is initially destined for the evaluation of residential condominiums, some conceptual and methodological adaptations should be considered for their effective application in consolidated urban environments.

**KEY WORDS:** Urban Design, Indicators, Urban Mobility, Quality of Life, Piracicaba.

## RESUMEN

El presente trabajo propone un conjunto de indicadores para el análisis de la movilidad en proyectos urbanos, mediante lectura crítica y adaptación de parte de un proceso de certificación de proyectos urbanos sostenibles denominado AQUA (2011). Entre las diversas categorías analíticas componentes de este proceso de certificación, se decidió utilizar la dimensión de movilidad urbana, formada por ocho indicadores, teniendo en cuenta la magnitud de la intervención a estudiar. El objeto elegido para la evaluación fue el proyecto Start, que fue concebido en el contexto de intervenciones urbanas planificadas a orillas del Río Piracicaba (2003). Una matriz de evaluación de los equipos urbanos propuestos se elabora de acuerdo a los atributos y sus propiedades, de acuerdo a los parámetros establecidos en la certificación. Se concluye que existen ventajas en la expansión del uso de la certificación AQUA para la evaluación de intervenciones urbanas en la fase de diseño, principalmente debido a la naturaleza cualitativa de los indicadores utilizados. Sin embargo, debido a que este sistema está destinado inicialmente a la evaluación de condominios residenciales, se deben considerar algunas adaptaciones conceptuales y metodológicas para su aplicación efectiva en entornos urbanos consolidados.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño Urbano, Indicadores, Movilidad Urbana, Calidad de Vida, Piracicaba.

## Introdução

Entre os princípios mais difundidos da teoria e da prática do projeto urbano nas últimas décadas está a possibilidade do acesso a ambientes urbanos de alta qualidade – espaços públicos onde a experiência urbana seja valorizada, no âmbito das práticas sociais locais. No entanto, tal discurso não corresponde às evidências empíricas e, apesar de uma ampla produção acadêmica sobre o tema, do desenvolvimento de diversos projetos urbanos e da produção de referências e orientações prescritivas de projeto, não há consenso sobre como uma alta qualidade espaço é definido. Este artigo toma este primeiro passo de rever criticamente o conceito de mobilidade urbana. O objetivo subjacente do artigo é identificar os principais recursos de ambientes construídos de alta qualidade na escala do bairro.

Se na década de 1960 o espaço urbano foi objeto de diversos estudos impulsionados pelas transformações culturais, despertando o interesse de diversos estudiosos (LYNCH, 1960; JACOBS, 1961; ALEXANDER, 1965), nas décadas seguintes o assunto mantém-se nas discussões acadêmicas, dessa vez sob o paradigma do urbanismo sustentável, que promoveu uma tendência às abordagens sistêmicas da construção sustentável, da mobilidade sustentável e da prevenção de desastres, entre outras temáticas (RAPOPORT, 1972, 1977; ALEXANDER, 1977; JARVIS, 1980). Paralelamente, alguns pesquisadores europeus têm se dedicado de modo insistente na discussão sobre a qualidade de vida urbana e influenciado as teorias e práticas de desenho urbano no Brasil e na América Latina (GEHL, 2001; HERTZBERGER, 2000; CARMONA, HEATH e TIESDELL, 2003; CARMONA e TIESDELL, 2007; DEMPSEY, 2008).

Se, de um lado, essa "escola" tem desenvolvido métodos e técnicas para a produção efetiva de espaços públicos de qualidade, de outro lado, permanece uma lacuna no âmbito de certificações ambientais que possam ser aplicadas de modo sistêmico nos projetos de requalificação de áreas verdes localizados nos conjuntos urbanos consolidados.

Leva (2005) desenvolve um importante trabalho de teorização do conceito de qualidade de vida urbana e propõe a organização temática dos indicadores, descritores e índices de qualidade de vida urbana. De um lado, Bellen (2006) afirma que indicadores podem ser instrumentos de mudança na qualidade ambiental das cidades, pois a sociedade contemporânea tem aprendido a valorizar cada vez mais conjuntos estruturados de informações. De outro lado, Tunstall (1994) argumenta que, entre as principais funções dos indicadores deve-se incluir a avaliação das condições e tendências em relação às metas e aos objetivos, a comparação entre lugares e situações, a provisão de informações de advertência e a antecipação das principais tendências. Páramo, Burbano e Fernandez-Londoño (2016) defendem a construção de estruturas de monitoramento das condições de habitabilidade dos espaços públicos urbanos fundamentadas em indicadores operativos dinâmicos. Consequentemente, os autores inovam a perspectiva de avaliação da qualidade ambiental urbana, propondo instrumentos para a concepção de políticas públicas para sustentabilidade dos espaços públicos, segundo oito dimensões estruturais

(sustentabilidade ambiental, mobilidade e acessibilidade, serviços, dinâmica cultural, dinâmica governamental, dinâmicas sociais, economia e consumo, infraestrutura e segurança).

Diante disso, a questão que se coloca é se há a possibilidade de avaliação de projetos de espaços públicos utilizando princípios adaptados de processos de certificação ambiental, inicialmente dedicados a projetos de condomínios residenciais. Nesse contexto, o presente trabalho pretende propor a aplicação da Certificação AQUA BAIROS no contexto do Projeto Beira Rio, Piracicaba, São Paulo, com enfoque na questão da mobilidade urbana.

O texto se divide em três partes. Primeiramente, são descritos os principais conceitos da certificação AQUA, bem como os indicadores de desempenho urbano. Na segunda parte é apresentado o Projeto Beira Rio, localizado na cidade de Piracicaba, São Paulo. Na terceira parte, são apresentados os principais resultados, em forma de quadros comparativos, decorrentes das análises do projeto e da experiência em campo. Nesse texto, optou-se por deter em somente um dos três eixos de avaliação do desempenho: a manutenção da integração e da coerência do bairro com o tecido urbano e com as demais escalas urbanas (AQUA, 2011). Ainda é realizada uma discussão dos resultados, apoiada na bibliografia específica sobre certificação, mobilidade e projetos urbanos.

## Metodologia

Foi realizada uma pesquisa qualitativa na qual os dados originários de fontes primárias foram categorizados segundo os critérios e parâmetros definidos na revisão conceitual, principalmente aqueles relativos à mobilidade urbana (BRASIL, 2012). Como ponto de partida para o estudo de caso, foi realizada uma visita ao Parque Beira Rio para observação e avaliação *in loco* da situação atual da intervenção urbana, incluindo caminhadas por toda extensão do parque, observação participante e sessão de fotografias da paisagem urbana (YIN, 2003, 2016). Além disso, foi realizada análise documental extensiva ao contexto da implantação do projeto Beira Rio. Os principais documentos analisados foram: a) o Sistema de Gestão do Bairro, contido no Referencial Técnico de Certificação AQUA e o Plano de Ação Estruturador do Projeto Beira Rio. Os dados secundários, por sua vez, foram obtidos em publicações de acesso amplo, tais como jornais locais, revistas especializadas, periódicos, livros, publicações e website do próprio projeto, mantido pela Prefeitura de Piracicaba.

Páramo, Burbano e Fernandez-Londoño (2016) desenvolveram importante pesquisa sobre a habitabilidade dos espaços públicos em cidades do Brasil, México, Equador, Uruguai, Peru, Argentina e Colômbia. Seguimos neste artigo alguns pressupostos semelhantes aos dos autores supracitados, principalmente no que diz respeito à validação dos indicadores por meio de uma matriz analítica multidimensional. Assim, os indicadores referentes à mobilidade e acessibilidade, após a identificação dos critérios e parâmetros no sistema de certificação AQUA, serão validados durante a avaliação do projeto Beira Rio, em Piracicaba, São Paulo.

Para análise dos dados utilizou-se a técnica de análise temática de conteúdo que, segundo Bardin (2016), é considerada uma técnica de tratamento e análise da comunicação, composta por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores e dados em geral, que permitem identificar o que está sendo dito sobre determinado tema.

## Definições

Mobilidade Urbana e Acessibilidade

No momento da implantação do projeto ainda não havia sido aprovada a Lei 12.587/2012, que estabelece os princípios, as diretrizes e os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana de forma clara e objetiva, o que facilita a aplicabilidade nos casos concretos referentes ao assunto. De fato, a promulgação desta Lei estabeleceu um marco jurídico importante para que os municípios adotem medidas para priorizar os modos mais sustentáveis de transporte urbano – ônibus movido a biocombustível, bicicleta, veículos elétricos, entre outros. Desse modo, após a publicação desta Lei foram produzidos diversos textos que tratam de conceitos abrangentes que visam orientar a compreensão do texto da Lei e podem servir como base para elaboração de novas normas a respeito do assunto, ou seja, leis, decretos ou outros atos administrativos (BRASIL, 2012).

Segundo Carvalho (2016), a discussão sobre o planejamento dos sistemas de mobilidade urbana segundo parâmetros de sustentabilidade segue uma tendência de revisão das políticas públicas orientadas para o transporte urbano. Nesse sentido, o autor indica alguns princípios, valores e parâmetros associados ao conceito de mobilidade urbana sustentável, além de discutir os objetivos e estratégias que os gestores públicos devem adotar na implantação do que tem se denominado mobilidade sustentável. O autor propõe pensar a mobilidade urbana sustentável dentro do conceito mais amplo do desenvolvimento sustentável, que se refere à promoção do equilíbrio entre satisfação das necessidades humanas com a proteção do ambiente natural. Assim, do mesmo modo que

se trabalha o desenvolvimento sustentável nas três dimensões principais – econômica, social e ambiental –, o mesmo pode ser feito em relação aos sistemas de mobilidade. Trazendo essas dimensões para o campo da mobilidade urbana, podem-se delinear os pressupostos básicos de uma mobilidade urbana sustentável, nos quais a proteção ambiental, a sustentabilidade econômica e a justiça social se tornam condicionantes importantes no processo de planejamento (CARVALHO, 2016, p. 16).

A Certificação AQUA

O processo de certificação AQUA BAIROS, desenvolvido pela Fundação Vanzolini em 2011, está constituído como um Sistema de Gestão do Bairro – SGB, que utiliza um quadro de indicadores,

organizados em um conjunto de fichas, abrangendo 17 temas, denominado Qualidade Ambiental do Bairro - QAB. Tal sistema encontra referências no contexto mais amplo da gestão ambiental urbana e dos indicadores de sustentabilidade, configurando-se nos moldes de uma auditoria ambiental. Nesse sentido, esse processo – adaptação da *Démarche HQE™ Aménagement* realizada pela Fundação Vanzolini – assemelha-se a estudos de impactos ambientais, utilizando análise multicritério orientada para gestão ambiental. Philippi, Roméro e Bruna (2004) afirmam que a gestão ambiental urbana é caracterizada pelo planejamento multidisciplinar, orientado por princípios de ecologia urbana, objetivando pensar soluções de avaliação, controle e projeto para os impactos da ocupação do território urbano em suas diversas escalas e funções.

AQUA (2011) argumenta que, frente ao crescimento das periferias, ao aumento do consumo de recursos energéticos e às crises econômicas e ambientais, houve perda da qualidade ambiental urbana com impactos negativos na saúde dos habitantes das metrópoles. Desse modo, admitem que a formação de novos bairros, segundo paradigmas de sustentabilidade, denominados "eco bairros", é uma demanda efetiva de parte da sociedade contemporânea e afirmam que os responsáveis pelo planejamento regional "devem ser mobilizados no sentido de que os empreendimentos realizados sejam integrados a seus territórios, com impactos os mais controlados possíveis sobre o meio ambiente, levando-se em conta o conjunto de seu ciclo de vida, de modo a favorecer o desenvolvimento econômico e social" (AQUA, 2011, p. 4).

No entanto, a princípio, parece injustificada a afirmação dos autores de que esse processo de certificação tenha caráter universal, podendo ser utilizado em "qualquer empreendimento de assentamento urbano, sem distinção de tamanho, método, contexto territorial ou destinação: renovação ou extensão, urbano ou rural, moradia ou atividades diversas" (AQUA, 2011, p. 6). De fato, não seria viável desenvolver um sistema universal de certificação que fosse efetivamente funcional, diante da complexidade da realidade urbana contemporânea. Ainda assim, a proposta de uma análise integrada compreendendo território, edificação e suas possíveis interfaces, materializadas na estrutura urbana das cidades, não é em si mesma, inovadora ou original.

Os indicadores de desempenho AQUA

De acordo com AQUA (2011) na metodologia AQUA BAIRROS o uso de indicadores deve ocorrer em diferentes etapas do projeto, podendo identificar uma situação em um momento dado, oferecendo uma referência para a estrutura de governança, ou auxiliando no diagnóstico. Indicadores globais de sustentabilidade podem ser definidos como ferramentas de auxílio à decisão, devendo ser aplicados no planejamento, na execução e na avaliação pós-ocupação de empreendimentos urbanos. Assim, constituem importantes instrumentos de avaliação de desempenho durante o ciclo completo das intervenções urbanas. Desse modo, pode-se dizer que,

em virtude de suas características, é possível medir objetivamente uma situação ou uma tendência, em um momento dado, no tempo e/ou no espaço. Um indicador constitui um resumo de informações complexas que torna possível o diálogo entre diferentes atores (cientistas, gestores, políticos e cidadãos). O indicador qualitativo ou quantitativo geralmente descreve um estado, uma pressão e/ou uma resposta que não pode ser apreendida diretamente. A utilidade de um indicador depende, antes de tudo, de sua capacidade de refletir a realidade, mas também de sua simplicidade de aquisição e de compreensão (AQUA, 2011, p. 69).

O principal diferencial desse sistema de certificação, em comparação com outros sistemas disponíveis no mercado, é a abordagem fundamentalmente qualitativa dos parâmetros de avaliação e respectivos indicadores de desempenho. De acordo com o texto de referência técnica, os temas admitem certa flexibilidade, podendo ser adaptados de acordo com as singularidades de cada contexto territorial e urbano. Os temas estão organizados em três eixos estruturadores, que poderiam ser identificados como *ambiente construído (análise territorial)*, *ambiente natural (análise ambiental e técnica)* e *ambiente social (análise socioeconômica)*. Vale dizer que além de não ser fundamentalmente ortodoxa, a abordagem temática proposta nesse processo apresenta certo nível de redundância e sobreposição, objetivando alcançar um campo de estudo mais abrangente que os escopos dos estudos de impacto ambiental (AQUA, 2011). As avaliações dos projetos urbanos são organizadas de acordo com três dimensões: a) a dimensão do ambiente construído, cuja meta é assegurar a integração e a coerência do bairro com o tecido urbano e as outras escalas do território; b) a dimensão do ambiente natural, que integra a preservação dos recursos naturais e a promoção da qualidade ambiental e sanitária; e c) a dimensão do ambiente social, cuja meta é estimular a integração na vida social e fortalecer as dinâmicas econômicas. Como elemento comparativo e informativo, o *Quadro 1* apresenta os temas abordados, com destaque para o tema mobilidade e acessibilidade.

**Quadro 1: Eixos estruturadores do sistema de avaliação AQUA.**

Ambiente Construído	Ambiente Natural	Ambiente Social
Território	Água	Economia do projeto
Densidade	Energia e clima	Funções e pluralidade
<b>Mobilidade e acessibilidade</b>	Materiais e equipamentos urbanos	Espaços públicos
Patrimônio, paisagem e identidade	Resíduos	Inserção e formação
Adaptabilidade e potencial evolutivo	<u>Ecosistemas e biodiversidade</u>	Atratividade, dinâmicas econômicas e estruturas de formação locais
	<u>Riscos naturais e tecnológicos</u>	
	Saúde	

Fonte: Adaptado de (AQUA, 2011).

Indicadores de desempenho associados à mobilidade e acessibilidade.

Conforme AQUA (2011), o princípio fundamental nesse tema é conceber um ambiente construído que garanta condições de acessibilidade às áreas de intervenções urbanas, bem como comporte infraestrutura de qualidade, sobretudo no que diz respeito aos serviços de transporte público, às ruas, às vias de pedestres e às ciclovias, promovendo a acessibilidade e estimulando o uso de alternativas ao carro. Nesse sentido, são propostos alguns desafios gerais, tais como, redução dos impactos negativos decorrentes dos deslocamentos e do transporte de mercadorias; diminuição dos fatores com impacto negativo na saúde (poluição atmosférica e ruído), e melhoria da qualidade de vida; incremento da segurança e redução dos riscos ligados aos transportes; garantias de acessibilidade de todos os usuários aos edifícios e espaços externos; garantias de que o sítio seja servido por meios de transporte coletivos de baixo impacto ambiental.

Os principais indicadores de desempenho de mobilidade e acessibilidade propostos no sistema AQUA são descritos a seguir, organizados em ordem de importância segundo os princípios deste projeto, seguidos de seus respectivos objetivos. Primeiramente, as vias para pedestres, com o objetivo principal de assegurar a acessibilidade para as pessoas de mobilidade reduzida. Em segundo lugar, a oferta de transporte coletivo, objetivando contribuir para o equilíbrio do trânsito por meio do uso intensivo do transporte coletivo. Em terceiro lugar, o comprimento das ciclovias, cuja meta é a hierarquização e o dimensionamento adequado das vias em função dos usos e velocidades. Em quarto lugar, a disponibilidade de bicicletário, com o objetivo principal de garantir as condições necessárias para a prática da mobilidade de impacto ambiental reduzido. Em quinto lugar, a distribuição modal, objetivando organizar o transporte de mercadorias, distribuindo-as por via rodoviária, férrea ou fluvial. Em sexto lugar, o tempo médio de trajeto domicílio-serviços, cuja principal proposta é a configuração de uma composição urbana que reduza as necessidades de deslocamento entre os pontos extremos da cidade. Enfim, em sétimo lugar, a disponibilidade de transporte coletivo sem uso de combustível fóssil,

objetivando a implantação de uma gestão dos locais de estacionamento que encoraje o uso dos transportes coletivos e dos demais meios de transporte com impactos ambientais reduzidos.

## O Projeto Beira Rio, Piracicaba, São Paulo

Contexto territorial e urbano.

A cidade de Piracicaba, localizada na chamada Depressão Periférica do Estado de São Paulo, constitui-se num ponto estratégico de sustentabilidade ambiental por vários aspectos. Dentre eles podem-se citar seis: geológico, hidrológico, ecológico, econômico, cultural e paisagístico. Essa cidade

apresenta desde os primórdios de sua fundação, a 1º de agosto de 1767, uma posição geográfica estratégica em relação ao avanço da civilização no continente sul americano. Segundo relatos históricos, o povoado de Piracicaba servia de ponto de apoio para as embarcações que desciam o rio Tietê, bem como dava retaguarda ao abastecimento do Forte de Iguatemi, na fronteira do Brasil com o Paraguai (PIRACICABA, 2003a, p. 30).

A leitura atenta dos planos diretores estratégicos demonstra a necessidade de associação do conceito de polo tecnológico ao contexto urbano de Piracicaba, uma vez que a ele se conectam “as ideias de sustentabilidade econômica e ecológica, cuja imbricação produz a tão almejada qualidade de vida e a excelência paisagística, aspiração essa sempre presente nos documentos de referência supracitados, ora como metas e cenários, ora como diagnósticos e diretrizes” (PIRACICABA, 2003a, p. 30).

O Plano de Ação Estruturador.

O Plano de Ação Estruturador - PAE - foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, composta por arquitetos e urbanistas, antropólogos, economistas, engenheiros, jornalistas, educadores, historiadores, assistentes sociais, biólogos e geógrafos, além de representantes da sociedade civil e membros do governo municipal. Paralelamente, foi desenvolvida, pela Universidade de São Paulo, a Proposta de Adequação Ambiental e Paisagística do Trecho Urbano do Rio Piracicaba e Entorno. Os dois projetos foram elaborados com o objetivo de requalificar as margens e o entorno do Rio Piracicaba no perímetro urbano da cidade, incluindo o ambiente construído ali presente. Em um olhar retrospectivo, pode-se dizer que o Projeto Beira Rio funcionou efetivamente “como um catalisador de um movimento de solidificação dos mecanismos institucionais para a gestão ambiental e urbana de Piracicaba” (PIRACICABA, 2003a, p. 12).

A despeito de um escopo inicialmente limitado às margens do rio, nas proximidades da Rua do Porto, PIRACICABA (2003a) afirma que o projeto cresceu em consequência de pressões políticas e sociais. Nesse sentido, o projeto final alcança uma abrangência que ultrapassa escalas e tempos previamente determinados na ideia original da proposta. Observando as diretrizes do

diagnóstico elaborado na primeira fase do planejamento, "ele se confronta com questões tão diversas como a ambiental (poluição, assoreamento e destruição das matas ciliares), socioeconômica (violência, prostituição, tráfico de drogas), institucional (fiscalização das edificações e do patrimônio) e de trânsito" (PIRACICABA, 2003a, p. 11).

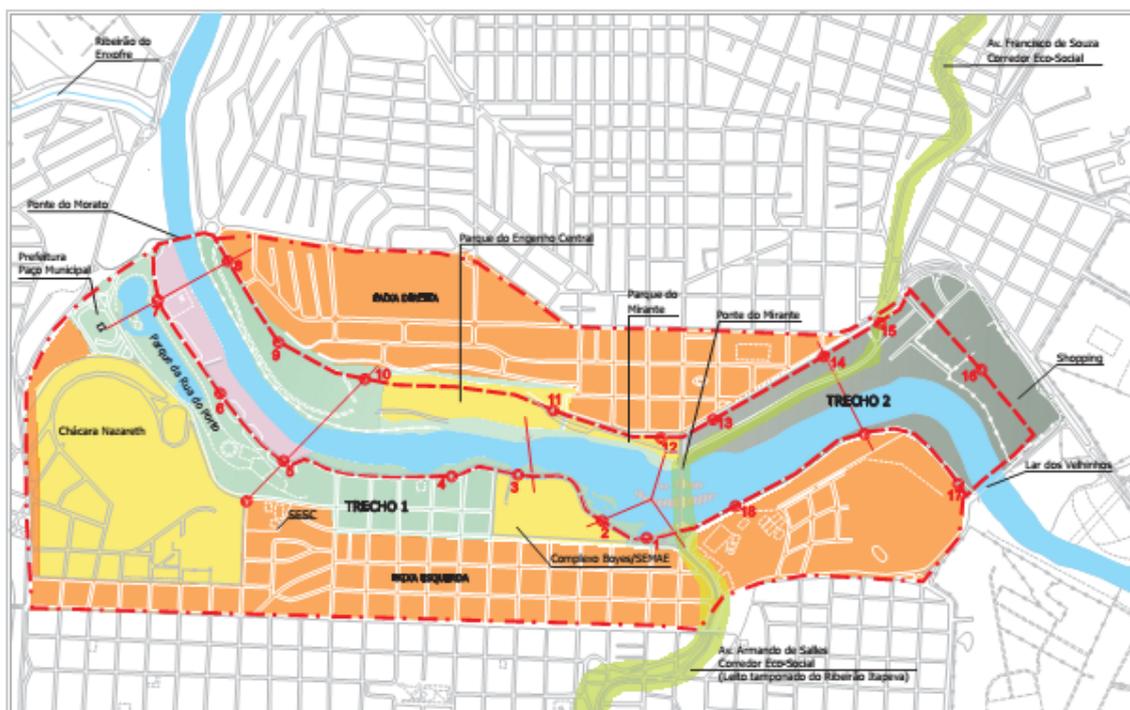
Na primeira fase do Projeto Beira Rio, coordenada pelo antropólogo urbano Arlindo Stefani, foram estabelecidos os principais conceitos norteadores para a leitura, interpretação e elaboração de propostas de requalificação. Em seu relatório, Stefani utiliza o conceito de sinergia para explicar as relações entre o rio e a cidade nos dias atuais. O autor afirma que "não se deve pensar em Piracicaba como um sistema hierarquizado, onde o homem é o detentor do comando, agindo como um superior, mas sim como um sistema vivo, onde atuam forças de um conjunto de relações e comunicações" (STEFANI, 2001, apud. PIRACICABA, 2003a, p. 11).

Partindo do perfil antropológico da cidade de Piracicaba, inicia-se o planejamento necessário para o desenvolvimento sustentável regional, utilizando o Desenho Ambiental como base teórica. Desse modo, o Projeto Beira Rio contribui para o pensamento urbano ao incorporar novos paradigmas e conceitos, tais como cinturão meândrico<sup>1</sup>, terceiro leito e corredor ecossocial, apresentando propostas de desenvolvimento sustentável em propostas de impacto em diversas escalas (PIRACICABA, 2003a).

---

<sup>1</sup> O conceito de cinturão meândrico é definido como a "faixa que abarca o desenho natural de um rio em seu vale, absorvendo todos os leitos do mesmo em relação ao regime de chuvas de uma dada região. O formato do cinturão meândrico resulta derivado de vários fatores ambientais e, entre eles: o clima, a vazão do fluxo do rio, a morfologia e a formação geológica do terreno" (PIRACICABA, 2003a, p. 40).

Figura 1: Implantação do Projeto Beira Rio.



Fonte: Projeto Beira Rio: Plano de Ação Estrutural, 2003.

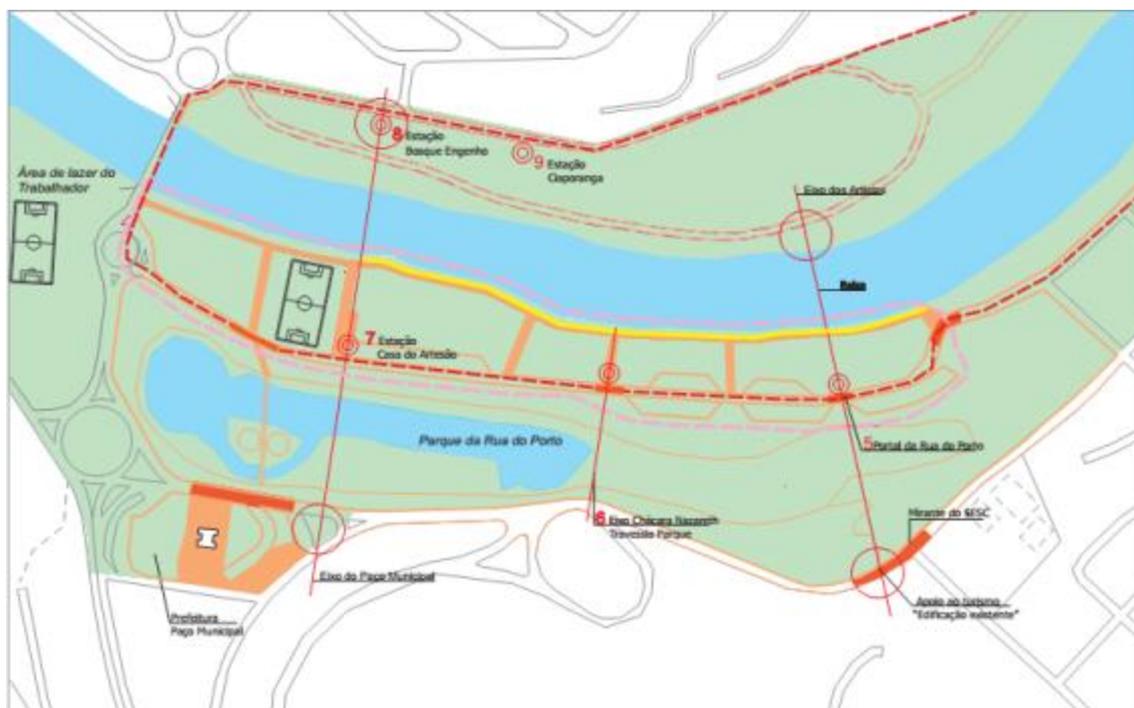
#### Projeto START

O Projeto Start constitui-se na ação pioneira do Projeto Beira Rio e está centrado na Rua do Porto, pois é lá que a cidade guarda o “arquetipo: comércio do peixe vindo do rio ainda está presente” (PIRACICABA, 2003b). A implantação do projeto iniciou-se em 2003 e finalizou em 2004, ao qual se seguiram as demais etapas, até 2012 (Figura 2). Assim, a área de intervenção do Projeto Start fica definida na área compreendida entre a Av. Alidor Pecorari e a margem esquerda do rio Piracicaba, tendo como eixo de referência a Rua do Porto, a qual se define entre o final da Av. Beira Rio e a Ponte do Morato. Algumas metas do Projeto Start: a) ordenação da calçada e dos usos da Rua do Porto; b) apropriação da margem pelo pescador, caminhante e barqueiro; c) integração do Setor da Rua do Porto com o Parque Beira Rio, o Paço Municipal e o tecido urbano do centro de Piracicaba; d) possibilitar o diálogo da Rua do Porto com a faixa direita do PAE; e e) possibilitar o início da apreciação da Cidade de Piracicaba através do eixo do rio. A seguir serão descritas as ações propostas pelo PAE para execução no projeto piloto, denominado Projeto Start.

- a) A ação intitulada *Calçada Beira Rio* foi implantada completamente, e promoveu a reestruturação das vias de pedestres da Rua do Porto, incluindo os projetos de revestimento, iluminação, drenagem, mobiliário urbano e comunicação visual.

- b) A ação denominada *Visão Navegante* promoveu a reconstrução da Borda e o Porto. Aproximação do cidadão ao rio, incluindo três faixas de apropriação - os decks alinhados à calçada da Rua do Porto, as trilhas próximas às margens do rio e os pontos de atracamento das embarcações, após a reativação da navegação no Rio Piracicaba.
- c) A proposta denominada "*Balsa*" pretende ser uma alternativa de transporte e experiência direta com a natureza por meio do contato com o Rio Piracicaba. O projeto prevê a implantação de uma travessia de balsa unindo os dois lados do rio entre a Calçada da Rua do Porto e a área do Engenho Central, possibilitando, assim, uma terceira via de acesso ao rio.
- d) *Os portais e a praça*. A calçada da Rua do Porto apresenta dois portais simbólicos importantes, um do lado leste junto à Av. Beira Rio e outro a oeste junto à ponte do Morato, dando-lhe referência de portas de entrada no sentido longitudinal e uma grande praça junto ao Casarão do Turismo, dilatando o eixo do calçadão numa grande esplanada.
- e) *As travessias*. Três pontos de travessia ao longo da Avenida Alidor Pecorari. Eixo dos artistas. *Eixo chácara Nazaré*. Eixo Centro Cívico. Estas travessias são consideradas fortes vetores de acessibilidade da trama urbana adjacente às áreas de grande potencial turístico e de lazer.
- f) *Revitalização do Campo de Futebol*. O esporte é contemplado no Projeto Start com a relocação do campo de futebol existente, que permitiu o surgimento de um estacionamento com cerca de 150 vagas, duas arquibancadas, vestiários e sanitários públicos, estes últimos dando apoio não somente às atividades esportivas do referido espaço como também às demais atividades da Rua do Porto.

Figura 2: Implantação do Projeto START.



Fonte: Projeto Beira Rio: Plano de Ação Estrutural, 2003.

## Resultados

O Quadro 2 é uma adaptação da matriz de avaliação proposta no referencial técnico de certificação AQUA. Neste quadro os indicadores de desempenho, os objetivos e as escalas de dimensionamento são organizados de modo a fornecer uma leitura direta das qualidades necessárias para se constituir um índice de mobilidade urbana sustentável.

Quadro 2: Dimensionamento de desempenho para mobilidade

Indicadores de desempenho	Objetivo a ser alcançado pelos indicadores	Dimensionamento		
		Bom	Superior	Excelente
<b>Vias para pedestres</b>	Assegurar a acessibilidade para as pessoas de mobilidade reduzida.	Vias acessíveis para pedestres (NBR 9050).	Sistemas de segurança e vigilância ativos.	Articulação das vias peatonais com ônibus e ciclovias.
<b>Oferta de transporte coletivo</b>	Contribuir para o desafogo do trânsito por meio do transporte coletivo.	Mapa dos trajetos disponíveis e dos pontos de embarque.	Mapa de trajetos e distância máxima de embarque de 400 m.	Mapa de trajetos e distância máxima de embarque de 200 m.
<b>Comprimento das ciclovias</b>	Hierarquizar e dimensionar as vias em função dos usos e velocidades.	Atende 20% da área de intervenção.	Atende 40% da área de intervenção.	Atende 60% da área de intervenção.
<b>Disponibilidade de bicicletário</b>	Garantir condições para a prática de mobilidade de impacto ambiental reduzido.	Existência de bicicletário.	Bicicletário existente em ponto de ônibus.	Bicicletário com sistema de segurança incluso.
<b>Distribuição modal</b>	Organizar o transporte de mercadorias (por via férrea ou fluvial).	Descrever os modais de transporte.	Distribuir a previsão de usos para cada modal.	Gestão de modais urbanos.
<b>Tempo médio de trajeto domicílio-serviços</b>	Propor uma composição urbana que reduza as necessidades de deslocamento.	Estimar em relação aos serviços disponíveis.	Estimar em relação aos serviços previstos.	Estimar em relação aos serviços previstos.
<b>Transporte coletivo com uso de combustível alternativo</b>	Implantar uma gestão dos locais de estacionamento que encoraje o uso de meios de transporte com impactos ambientais reduzidos.	Transporte público de alcance local e uso intermitente.	Transporte público de uso frequente.	Transporte público de longo alcance e uso frequente.

Fonte: Adaptado de (AQUA, 2011).

Matriz de Avaliação

Pode-se dizer que o principal objetivo do conjunto de indicadores associados à temática da mobilidade e acessibilidade, no contexto do processo AQUA BAIROS, é “assegurar a integração e a coerência do bairro com o tecido urbano e as outras escalas do território” (AQUA, 2011, p.

50). Além disso, é pertinente observar que a preservação dos recursos naturais e a promoção da qualidade ambiental da área urbana nos domínios da intervenção, bem como o estímulo à integração na vida social são, também, metas do Projeto Start. A da indução de novas dinâmicas econômicas e a inclusão de equipamentos culturais de médio e grande porte, principalmente atreladas ao potencial turístico da região do Rio Piracicaba, são as principais estratégias apresentadas pelos autores.

**Quadro 3: Matriz de avaliação do Projeto Start (PAE Beira Rio), utilizando os indicadores de desempenho para Mobilidade Urbana.**

Indicadores de desempenho / Ações Implementadas	Calçada Beira Rio	Visão Navegante	A Balsa	Os Portais e a Praça	As Travessias	Campo de Futebol
Vias para pedestres	S	S	B	E	E	E
Oferta de transporte coletivo	S	B	B	S	B	B
Comprimento das ciclovias	E	B	S	E	E	B
Disponibilidade de bicicletário	B	A	A	A	A	B
Distribuição modal	A	A	A	B	B	A
Tempo médio de trajeto domicílio-serviços	B	B	B	B	A	B
Transporte coletivo sem uso de combustível fóssil	B	B	A	A	A	A

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Legenda:   B (Bom)   S (Superior)   E (Excelente)   A (Ausente).

A seguir são discutidos os resultados, diante de uma abordagem sistêmica usando indicadores AQUA, tendo em vista a questão da mobilidade e da acessibilidade no Projeto Start.

Em relação ao comprimento das ciclovias. Existe a previsão de ciclovias no projeto de forma parcial, abrangendo trechos diversos, porém, sem conexão entre os diversos circuitos, devido às barreiras existentes nas vias de grande fluxo.

*Vias para pedestres.* De um modo geral, acessibilidade é um valor importante para o Projeto Start, repercutindo no desenho das vias para pedestres. Os elementos de segurança (especialmente os guarda-corpos ao longo da margem do rio), a sinalização, a iluminação, os materiais e o arranjo das calçadas, passeios e acessos aos equipamentos públicos foram bem planejados. No entanto, não estão presentes com a mesma qualidade em todos os setores da área de intervenção. *Disponibilidade de bicicletário.* Apesar de o Plano de Ação Estruturador identificar potencial na mobilidade urbana e na implantação de ciclovias, não foi encontrada nenhuma menção no projeto sobre a inclusão de bicicletário na área de abrangência da intervenção na Rua do Porto. Ainda assim, foram encontrados pontos para guardar bicicleta na Calçada Beira Rio e no Campo de Futebol.

**Figura 3: Ciclovia na Avenida Beira Rio.**



Fonte: *Google StreetView*. <https://www.google.com.br/maps>.

Figura 4: Vias para pedestres na Avenida Beira Rio.



Fonte: *Google StreetView*. <https://www.google.com.br/maps>.

Disponibilidade de *transporte coletivo* sem uso de combustível fóssil. A implantação de um bonde elétrico é mencionada no texto do projeto. Entretanto, isso aconteceria em uma etapa posterior à intervenção na Rua do Porto, com alcance mais amplo.

Tempo médio de *trajeto domicílio-serviços*. No site da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes é possível ter acesso aos horários e frequência de todas as linhas que percorrem ou dão acesso à área de implantação do Projeto Start.

A questão da *distribuição modal*, do modo como está identificada no processo AQUA, não é descrita, nem prevista, no Projeto Start. Possivelmente, trata-se de um indicador que não se aplicaria nesse tipo de intervenção.

A *oferta de transporte coletivo* na área da intervenção, segundo informações da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes, inclui as seguintes linhas urbanas: 0106 – Algodoal; 0229 - Vila Rezende / TPI; 0105 - Vila Rezende / TCI; 1200 - Paulicéia / Sônia; 0444 - Sônia / Centro / Expressa.

Figura 5: Ponto de ônibus na Avenida Beira Rio.



Fonte: *Google StreetView*. <https://www.google.com.br/maps>.

## Conclusão

Pode-se ressaltar que a aplicação da certificação AQUA BAIROS na análise de projetos urbanos é uma estratégia viável – pelo menos para fins de pesquisa acadêmica – desde que se respeitem certos limites conceituais, organizacionais e programáticos. Além disso, percebem-se a atualidade da discussão e a necessidade de ampliação da pesquisa no âmbito das novas estratégias de estudos sobre cidades sustentáveis em trabalhos futuros, no intuito de adaptar de modo mais consistente os parâmetros adotados pelos indicadores de sustentabilidade dessa certificação para o uso mais abrangente em projetos urbanos.

Especificamente neste trabalho, verificou-se que o uso de indicadores de desempenho para a avaliação da mobilidade e da acessibilidade no Projeto Start – localizado nas margens do rio Piracicaba, em São Paulo – pode ser uma ferramenta que contribui efetivamente em metodologias de análise de intervenções urbanas. Essa vantagem se dá, em grande parte, devido à construção de conceitos segundo uma perspectiva de pensamento que privilegiou valores qualitativos em detrimento de índices numéricos, muito comuns em outros processos de certificação existentes no mercado.

No entanto, os resultados preliminares indicam algumas limitações no uso exclusivo da certificação em questão no estudo de conjuntos urbanos consolidados, principalmente em virtude de o sistema ter sido desenvolvido com foco em empreendimentos residenciais, ou comerciais. Nesse sentido, contextos urbanos consolidados podem representar um panorama muito mais complexo do que aquele previsto na concepção do processo de certificação AQUA BAIROS.

## Referências bibliográficas

ALEXANDER, C. A City is not a Tree. In: **Architectural Forum**, v. 122, n. 1, p. 58-62 (Part I), april 1965, v. 122, n. 2, p. 58-62 (Part II), , may 1965.

ALEXANDER, C. et al. **A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction**. London: Oxford University Press, 1977.

AQUA. **Referencial Técnico de Certificação**. Guia Bairros e loteamentos. São Paulo: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BRASIL. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Lei nº 12.587. Presidência da República, Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm). Acesso em 14 jun. 2018.

CARMONA, M., HEATH, T., Oc, T., TIESDELL, S. **Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design**. Oxford: Architectural Press, 2003.

CARMONA, M., TIESDELL, S. **Urban Design Reader**. Oxford: Architectural Press, 2007.

DEMPSEY, N. Quality of the Built Environment in Urban Neighbourhoods. In: **Planning, Practice & Research**, v. 23, n. 2, p. 249–264, may 2008.

GEHL, J. **Life Between Buildings: Using Public Space**. Copenhagen: Arkitektens Forlag, 2001.

HERTZBERGER, H. **Lições de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

IPPLAP. **Mobilidade Cicloviária: estudos preliminares - Piracicaba: IPPLAP**, 2015.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JARVIS, R. Urban environments as visual art or social setting? In: **Town Planning Review**, London, n. 151, p. 50-60, 1980.

LEVA, G. **Indicadores de Calidad de Vida Urbana: Teoría y Metodología**. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes y Hábitat Metrópolis, 2005.

LYNCH, K. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

PÁRAMO, P. BURBANO, A. FERNÁNDEZ-LONDOÑO, D. Estructura de Indicadores de Habitabilidad del Espacio Público em Cidades Latinoamericanas. In: **Revista de Arquitectura**, Bogotá, v. 18, n. 2, p. 6-26, jul. 2016.

PHILIPPI Jr, A. ROMÉRO, M. BRUNA, G. **Curso de Gestão Ambiental**. Editores. Barueri: Manole, 2004.

PIRACICABA (Cidade). Secretaria Municipal de Planejamento. **Projeto Beira Rio**: Plano de Ação Estruturador. Piracicaba, 2003a. Disponível em: [http://www.ipplap.com.br/docs/br\\_pae\\_parte1de3.pdf](http://www.ipplap.com.br/docs/br_pae_parte1de3.pdf). Acesso em 14 jun. 2018.

PIRACICABA (Cidade). Secretaria Municipal de Planejamento. **Projeto Beira Rio**: Estudo Preliminar. Piracicaba, 2003b. Disponível em <http://www.ipplap.com.br/docs/BR-PRANCHA-1.pdf>. Acesso em 14 jun. 2018.

RAPOPORT, A. Environmental quality in designing a new town. In: **Royal Australian Planning Institute Journal**, Australia, v. 10, n. 4, p. 137–148, 1972.

RAPOPORT, A. **Human Aspects of Urban Form**. Oxford: Pergamon Press, 1977.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Secretaria Municipal de Habitação. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades**. Rio de Janeiro, 2014.

TUNSTALL, D. Developing and Using Indicators of Sustainable Development in Africa: an Overview. In: **Thematic Workshop on Indicators of Sustainable Development**. Banjul, Gambia, May 16-18, 1994.

YIN, R. **Estudo de caso**: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2003.

YIN, R. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

WELLE, B. et al. **O Desenho de Cidades Seguras**: Diretrizes e Exemplos para Promover a Segurança Viária a partir do Desenho Urbano. Porto Alegre: World Resources Institute, 2015.

## Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.