

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AMBIENTAL

GABRIELA DO VALE SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DA
QUALIDADE AMBIENTAL URBANA: AVALIAÇÃO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO BARIGUI – CURITIBA/PR**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA
2016

GABRIELA DO VALE SILVA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DA
QUALIDADE AMBIENTAL URBANA: AVALIAÇÃO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO BARIGUI – CURITIBA/PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências e Tecnologias Ambientais, do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Área de Concentração: Avaliação de Bacias Hidrográficas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tamara Simone van Kaick

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiana Maria Cecy Gadda

CURITIBA
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S586d Silva, Gabriela do Vale
2016 Desenvolvimento e aplicação de indicadores da qualidade ambiental urbana: avaliação da bacia hidrográfica do Rio Barigui - Curitiba/PR / Gabriela do Vale Silva.-- 2016.
128 f.: il.; 30 cm

Texto em português, com resumo em inglês.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Área de Concentração: Avaliação de Bacias Hidrográficas.
Bibliografia: p. 103-110.

1. Tecnologia ambiental - Dissertações. 2. Qualidade ambiental. 3. Indicadores ambientais. 4. Bacias hidrográficas - Planejamento. 5. Meio ambiente - Banco de dados. 6. Barigüi, Rio (PR) - Aspectos ambientais. I. Kaick, Tamara Simone Van. II. Gadda, Tatiana Maria Cecy. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. IV. Título.

CDD: Ed. 22 -- 363.7

TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação nº 070

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE INDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA: AVALIAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BARIGUI - CURITIBA/PR

Por

GABRIELA DO VALE SILVA

Dissertação apresentada às 18h30 horas do dia 30 de junho de 2016, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, na área de concentração Tecnologias e Processos Ambientais, linha de pesquisa Avaliação de Bacias Hidrográficas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Tamara Simone van Kaick (Orientadora)
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. Dr. Eloy Fassi Casagrande Junior
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. Dr. Roberto Sampaio
Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR

Visto da Coordenação:

Prof. Dr. Fernando Hermes Passig
Coordenador do PPGCTA

À memória de Johnny Marcelo Araújo dos Santos –
professor e amigo inigualável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares, especialmente aos meus pais e minha irmã, que por toda vida me apoiaram e vibraram a cada conquista.

Aos meus professores, que desde o ensino infantil até o ensino superior se dedicaram a mim, agradeço não somente por terem ensinado, mas por me terem feito aprender.

A minha orientadora, Prof^a Tamara, por me direcionar nesse desafio e confiar que teríamos êxito em nossos resultados, pelo seu conhecimento, dedicação e sua disposição em atender dúvidas acadêmicas, além da paciência para escutar meus desabafos pessoais.

A minha coorientadora, Prof^a Tatiana, que acreditou nesta pesquisa e fez parte desta equipe. Agradeço pelo tempo dispendido e por toda as orientações.

Aos professores e colegas do PPGCTA por todo apoio e conhecimento compartilhado.

À CAPES, pela bolsa concedida

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Curitiba e ao Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, pelo apoio físico e administrativo na trajetória acadêmica.

RESUMO

SILVA, Gabriela do Vale. Desenvolvimento e Aplicação de Indicadores da Qualidade Ambiental Urbana: Avaliação da Bacia Hidrográfica do rio Barigui – Curitiba/PR. 2016. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) – Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

O acelerado crescimento da população e da industrialização, nos centros urbanos, ocasionam impactos negativos sobre os recursos hídricos, comprometendo, principalmente, a capacidade de proteção ambiental, no que tange a qualidade das bacias hidrográficas nas cidades. A bacia hidrográfica é um sistema ambiental complexo, resultante das inter-relações entre a sociedade e a natureza, e a atual situação dessas áreas são exemplos das pressões a que o meio ambiente está submetido. O uso das águas, no Estado do Paraná, é orientado pelos Planos de Bacias, enquanto que os Planos Diretores, procuram ordenar o uso do solo nos municípios. Esses dois planos se sobrepõem no trato da gestão de recursos hídricos. Dessa forma, este estudo se propõe a aplicar uma metodologia de Qualidade Ambiental Urbana – QAU, realizando adaptações, que foram aplicadas na Bacia do rio Barigui – Curitiba/PR, para analisar as inter-relações socioambientais e de infraestrutura. Os dados levantados para formar o banco de dados do QAU foram obtidos em diferentes instituições oficiais, que orientaram a adaptação dos indicadores da metodologia. A aplicação do QAU na Bacia Hidrográfica do rio Barigui, se deu por meio da divisão da bacia em cinco Unidades de Análise – UA, e na aplicação de indicadores de QAU em cada UA. Após a análise dos indicadores e agregação dos dados foi produzido o Índice de Qualidade Ambiental Urbana final – IQAU final. Todas as UA's avaliadas apresentaram IQAU finais com qualidade satisfatória, porém os índices parciais refletem melhor a condição local. Os resultados obtidos por meio da metodologia da QAU, nesta pesquisa, foi comparada com os Planos da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e Diretor de Curitiba. O método QAU foi considerado adequado para servir de base na análise comparativa para o Plano de Bacia e o Plano Diretor. Desta forma, foi identificado que o primeiro considera a qualidade da água e a densidade demográfica, e o segundo, população, habitação, fatores econômicos, sociais, de segurança e mobilidade urbana. A comparação entre os dois Planos identificou a convergência na utilização e ocupação do solo e recursos hídricos, mas divergências no formato de agregação, o primeiro utiliza bacias e sub-bacias, e o segundo a unidade de agregação é a cidade. Os resultados da aplicação do QAU com as suas categorias de análise, variáveis e indicadores, na Bacia do rio Barigui, demonstrou o potencial desta metodologia para fazer as inter-relações necessárias visando uma orientação voltada a gestão de bacias hidrográficas urbanas.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental Urbana – QAU; Indicadores Ambientais; Plano Diretor; Plano de Bacias; Gestão de Bacias Hidrográficas.

ABSTRACT

SILVA, Gabriela do Vale. Development and Application of Urban Environmental Quality Indicators: assessment Bacia Hidrográfica do rio Barigui – Curitiba / PR. 2016. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) – Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

The rapid population growth and industrialization in urban centers, has negative impacts on water resources, mainly compromising the ability of environmental protection, with respect to quality of river basins in the cities. The basin is a complex environmental system resulting from the interrelations between society and nature, and the current situation of these areas are examples of the pressures that the environment is submitted. The use of water in the state of Paraná, is guided by the Basin Plans, while the Master Plans, seeking to order the use of land in the municipalities. These two planes overlap in dealing with water resources management. Thus, this study aims to implement a methodology Urban Environmental Quality - UEQ, making adjustments that were applied in the Bacia do rio Barigui - Curitiba / PR, to analyze the social, environmental and infrastructure interrelations. The data collected to form the UEQ database were obtained in different official institutions, which guided the adaptation of the methodology indicators. The application UEQ of the Bacia do rio Barigui, was through the basin of the division into five Environmental Units - EU, and applying UEQ indicators in each environmental unit. After the analysis of indicators and data aggregation Urban Environmental Quality Index – UEQI end was produced. All EU's assessed presented final UEQI with satisfactory quality, but the partial indexes better reflect local conditions. The results obtained by the UEQ methodology in this research was compared with the plans of the Alto Iguaçu Basin and Tributaries of the Upper Ribeira and Director of Curitiba. The UEQ method was considered appropriate to base the comparative analysis to the Basin Plan and the Master Plan. Thus, it was identified that the first consider the water quality and population density, and the second, population, housing, economic, social, security and urban mobility. The comparison between the two plans identified convergence in the use and occupation of land and water resources, but differences in aggregate format, the first use basins and sub-basins, and the second aggregation unit is the city. The results of the application of UEQ with their categories of analysis, variables and indicators in the Bacia do rio Barigui, demonstrated the potential of this methodology to make the necessary interrelations seeking an orientation managing urban watersheds.

Keywords: Urban Environmental Quality - UEQ; Environmental Indicators; Master plan; Watersheds plan; Watershed Management.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Divisão das Unidades de Análise – UA’s.....	45
Quadro 2 – Indicadores de melhor Qualidade Ambiental Urbana – QAU por categoria e respectivos percentuais e indicadores de pior para desconto da Qualidade Ambiental Urbana.....	48
Quadro 3 – Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana – QAU com variáveis a serem obtidas e seus respectivos pesos para os índices parciais e finais.....	50
Quadro 4 – Classes de Qualidade Ambiental Urbana – QAU.....	52
Quadro 5 – Variáveis adaptadas da metodologia de Qualidade Ambiental Urbana – QAU.....	53
Quadro 6 – Indicadores do Diagnóstico simplificado.....	89
Quadro 7 – Eixos e áreas de avaliação do Índice de Desenvolvimento de Curitiba – IDC.....	95
Quadro 8 – Comparativo entre os indicadores analisados na avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU, no Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e no Plano Diretor do Município de Curitiba.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA I.....	56
Tabela 2 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA II.....	61
Tabela 3 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA III.....	66
Tabela 4 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA IV.....	71
Tabela 5 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA V.....	76
Tabela 6 – Índice de Qualidade Ambiental Urbana – IQAU parcial e final para as Unidades de Análise – UA’s de I a V.....	80
Tabela 7 – Resultado dos Indicadores do Diagnóstico para a Bacia do rio Barigui.....	90

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

AGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná
AIQA – Avaliação Integrada da Qualidade da Água
ANA – Agência Nacional das Águas
APA – Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIA – Cidade Industrial de Araucária
CIC – Cidade Industrial de Curitiba
COALIAR – Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEL – Companhia Paranaense de Energia
DQAU – Desconto de Qualidade Ambiental Urbana
FATEV – Faculdade Teologia Evangélica em Curitiba
FEPAR – Faculdade Evangélica do Paraná
IAP – Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC – Índice de Desenvolvimento de Curitiba
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IQA – Índice de Qualidade das Águas
IQAU – Índice de Qualidade Ambiental Urbana
MUMA – Museu Metropolitano de Artes
ONU – Organização das Nações Unidas
PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
QAU – Qualidade Ambiental Urbana
REPAR – Refinaria Presidente Getúlio Vargas
RMC – Região Metropolitana de Curitiba

SANEPAR – Companhia de Saneamento Paraná

SMMA – Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e
Saneamento Ambiental

SUS – Sistema Único de Saúde

UA – Unidade de Análise

UTP – Universidade Tuiuti do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	16
1.2 OBJETIVO GERAL.....	17
1.2.1 Objetivos Específicos	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU	19
2.1.1 Indicadores Ambientais	21
2.2 RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	22
2.2.1 Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no contexto de Desenvolvimento Sustentável.....	23
2.2.1.1 Política Nacional de Recursos Hídricos	26
2.2.1.2 Comitês de Bacias Hidrográficas	27
2.2.2 Bacia Hidrográfica – Unidade de Planejamento Regional dos Recursos Hídricos	28
2.2.2.1 Conflitos e desafios na Gestão por Bacias Hidrográficas.....	31
2.3 PROCESSO DE OCUPAÇÃO URBANA.....	32
2.3.1 Processo de Ocupação Urbana da Cidade de Curitiba	33
2.3.1.1 Impactos Ambientais do processo de ocupação urbana em bacias hidrográficas: o caso de Curitiba	35
2.4 CARACTERIZAÇÕES FÍSICA E URBANA DA ÁREA DE ESTUDO: Bacia do rio Barigui.....	36
2.4.1 Características Físicas da Bacia do rio Barigui: pedologia, geologia e geomorfologia; clima, fauna e flora	37
2.4.2 Características Urbanas da Bacia do rio Barigui	40
3 METODOLOGIA	42
3.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU	42
3.1.1 Determinação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU	46
3.2 MÉTODO PARA A COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DO PLANO DE BACIAS E DO PLANO DIRETOR.....	54
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
4.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU NAS UNIDADES DE ANÁLISE – UA’S	55
4.2.1 Unidade de Análise – UA I	55
4.2.2 Unidade de Análise – UA II	61
4.2.3 Unidade de Análise – UA III.....	66
4.2.4 Unidade de Análise – UA IV	70

4.2.5 Unidade de Análise – UA V	76
4.2.6 Índice de Qualidade Ambiental Urbana – IQAU para as Unidades Ambientais – UA’s	80
4.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU, PLANO DA BACIA DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA E PLANO DIRETOR DE CURITIBA: uma comparação sobre os indicadores socioambientais e de infraestrutura.....	84
4.3.1 Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira	85
4.3.2 Plano Diretor Municipal de Curitiba	91
4.3.3 Comparação entre os indicadores	96
5 CONCLUSÃO.....	103
6 RECOMENDAÇÕES.....	105
REFERÊNCIAS	106
APÊNDICES	114

1 INTRODUÇÃO

Os processos de ocupação e de desenvolvimento econômico das metrópoles, no Brasil, atingiram o seu auge a partir da segunda metade do século XX. Ao longo dos anos, as cidades tornaram-se o retrato de um elevado grau de adensamento urbano, que se disseminou sem um adequado planejamento sobre o uso e a ocupação do solo e, conseqüentemente, sem um adequado plano de gestão de bacias hidrográficas, o que produziu impactos significativos sobre o meio ambiente (BREGUNCE et. al., 2011).

As bacias hidrográficas, tanto de áreas urbanas quanto rurais, podem ser utilizadas como cenário para uma gestão ambiental adequada, por serem representativas de um sistema complexo e concentrarem as atividades resultantes da inter-relação entre o meio ambiente e a sociedade (ZORZAL et. al., 2005). A atual situação de grande parte das bacias hidrográficas urbanas é exemplo das pressões a que esses espaços estão submetidos, pois se constituem em áreas intensamente ocupadas com alta degradação dos recursos naturais, principalmente dos hídricos, visto a pouca quantidade e má qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Segundo o Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil (2005), as regiões hidrográficas enquadradas nas categorias de ruim ou péssima em relação à qualidade das águas estão localizadas nas proximidades das principais regiões metropolitanas e associadas, principalmente, ao lançamento de esgotos domésticos, como as regiões hidrográficas: do São Francisco; do Atlântico Leste; do Atlântico Sul; do Atlântico Sudeste; do Paraguai e a região hidrográfica do Paraná, com a poluída bacia do Alto Iguaçu (BRASIL, 2005).

Em Curitiba, dentre as seis sub-bacias hidrográficas que permeiam o município, a Bacia do rio Barigui é a que possui a maior área (140,8 km²) e é de grande interesse ambiental (IPPUC, 2009h). O uso do solo no território da Bacia do rio Barigui é orientado pelo Plano Diretor Municipal de Curitiba e o uso da água está a cargo do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. No entanto, por ser uma bacia hidrográfica urbana, sofre muitos desequilíbrios ambientais, consequência, principalmente, da degradação por ocupações irregulares nas margens dos rios, por falta de infraestrutura e saneamento básico como: coleta e tratamento de esgoto sanitário, disposição adequada de resíduos sólidos e um sistema eficiente de drenagem urbana. Além disso, devido a desmatamentos, há o confinamento dos leitos e

a impermeabilização do solo, entre outras causas que contribuem significativamente para a diminuição da Qualidade Ambiental Urbana – QAU (IPPUC, 2007).

O conceito de QAU, para esta pesquisa centra-se, na busca por um espaço que proporcione maior proximidade entre o homem e a natureza, visando o seu conforto, diante das suas características de ocupação, infraestrutura, estado de vegetação, presença de recursos naturais e produção de recursos antrópicos, e estabelecendo seu equilíbrio (MINAKI e AMORIM, 2012).

Mensurar a QAU é uma maneira de compreender as dinâmicas de interferência no espaço físico-natural das bacias hidrográficas, dentre outras opções de se avaliar estes espaços (LUENGO, 1998).

Quando se adota a QAU como meio para compreender as condições ambientais busca-se utilizar indicadores ambientais que possam representar uma avaliação tanto quantitativa, quanto qualitativa e através desta ferramenta monitorar as características socioambientais. E de posse da avaliação da QAU, essa ferramenta pode se tornar um método referencial para identificar a convergência das questões ambientais nos Planos (de Bacia e Diretor) que contemplam esse território.

O método utilizado para mensurar a avaliação do QAU consiste no desenvolvimento e posterior aplicação de Indicadores da Qualidade Ambiental Urbana – IQAU. Para esta pesquisa, os IQAU desenvolvidos foram baseados na metodologia de Borja (1997), e adaptados para atendimento ao tema e ao estudo da Bacia Hidrográfica. A metodologia de avaliação foi estruturada compondo oito categorias de análise: moradia, saneamento, infraestrutura urbana, serviços urbanos, infraestrutura social e cultural, conforto do ambiente, paisagem urbana e cidadania. Estas categorias conseguem abranger os elementos básicos de infraestrutura, ambientais e sociais, que quando relacionados podem retratar, pelo menos minimamente, as condições da Qualidade Ambiental Urbana.

1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa busca averiguar se a gestão dos recursos hídricos, orientada pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, na escala de sua unidade de gerenciamento – a bacia hidrográfica, e o processo de ocupação urbana, gerenciado pelo poder público, se inter-relacionam na abordagem das questões ambientais. Para realizar esta análise foi

utilizada a metodologia do QAU e a adaptação de indicadores, a fim de verificar se é possível realizar, com esta base de análise, uma correspondência entre os Planos Diretor e de Bacias Hidrográficas, verificando possíveis lacunas e potencialidades nos mesmos.

Não é, portanto, de interesse deste trabalho discutir questões como a elaboração dos Planos Diretor e de Bacias, que apesar de estarem diretamente ligados aos objetivos desta pesquisa, transcendem as reflexões e a capacidade de análise no presente momento.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a Qualidade Ambiental Urbana – QAU, utilizando indicadores que contemplem as inter-relações socioambientais e de infraestrutura, tendo como área geográfica de análise a Bacia Hidrográfica urbana do rio Barigui – Curitiba/PR.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Adaptar as categorias de análise, variáveis e indicadores da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para serem aplicadas na bacia hidrográfica urbana pesquisada;
- Desenvolver um banco de dados dos indicadores para as categorias voltadas a Qualidade Ambiental Urbana – QAU, referentes à bacia pesquisada;
- Desenvolver Índices da Qualidade Ambiental Urbana – IQAU parciais e finais;
- Analisar as inter-relações entre os indicadores do QAU aplicados na Bacia Hidrográfica do rio Barigui, do diagnóstico do Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e do monitoramento técnico do Plano Diretor Municipal de Curitiba de 2004;

- Analisar as convergências e divergências dos indicadores entre os Planos da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e Diretor Municipal de Curitiba, tendo como referencial de base os indicadores do método da QAU.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU

O conceito de Qualidade Ambiental Urbana – QAU, segundo Luengo (1998), é um conceito inerente ao de qualidade de vida, à medida que se refere à capacidade e às condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes.

Para Rodrigues (1997), na perspectiva geoecológica, avaliar a QAU é fazer um reconhecimento das condições dos sistemas físicos originais antes de qualquer intervenção, além de um reconhecimento das ações antrópicas físicas diretas no determinado espaço, a passagem temporal e seus desdobramentos podem reconhecer o grau de artificialidade ou de derivação ambiental. A partir de aspectos físicos, que os outros sub-sistemas poderiam ser reconhecidos em seus graus de artificialidade a fim de se compor uma síntese para o reconhecimento de qualidade ambiental na perspectiva natureza para a natureza.

Segundo Vargas (1999), na perspectiva da arquitetura, o conceito de QAU está além de conceitos de salubridade, saúde, segurança ou características morfológicas do desenho urbano. Incorpora conceitos de funcionamento da cidade fazendo referência ao desempenho das diversas atividades urbanas e às possibilidades de atendimento aos anseios dos indivíduos.

Para Nucci (2001), a avaliação da QAU a partir de atributos como uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchente, densidade populacional e cobertura vegetal. Esse argumento é baseado nos estudos em Ecologia e Planejamento da Paisagem, em que se procura regulamentar os usos do solo e dos recursos ambientais, salvaguardando a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito que a vegetação pode fornecer para a melhoria da qualidade ambiental (GOMES e SOARES, 2004).

Como o conceito de QAU não é de consenso na área acadêmica, para elas pesquisa serão considerados os aspectos abordados a seguir, como diretriz para a elaboração da pesquisa.

Para Alva (1997) a QAU é entendida como um conjunto de condições materiais, sociais e psicológicas que maximizam o bem-estar do homem nos

municípios, e essas condições materiais – moradia, infraestrutura, conforto ambiental, dentre outras – dependem dos recursos naturais, como o clima, da morfologia urbana e da capacidade do homem de melhorar o que a natureza oferece.

De forma semelhante, para Minaki e Amorim (2012) o ideal de qualidade ambiental urbana está na busca por um espaço que proporcione maior proximidade entre o homem e a natureza, visando o seu conforto, diante das suas características de ocupação, infraestrutura, estado de vegetação, presença de recursos naturais e produção de recursos antrópicos, e estabelecendo seu equilíbrio.

Considerando o aspecto espacial, ainda segundo Minaki e Amorim (2012), entendem que a qualidade ambiental urbana é diferente da qualidade ambiental rural. Além dos aspectos paisagísticos, as características de uso e ocupação do solo e de disponibilidade de recursos (naturais e antrópicos) são distintas. Mesmo com essas particularidades tem finalidade comum: qualidade de vida intimamente relacionada com a dimensão ambiental. Como mais de 80% da população brasileira vive nos centros urbanos, entende-se como necessária a avaliação da QAU nesses espaços mais ocupados.

A necessidade de equilibrar desenvolvimento econômico e urbano com preservação do meio ambiente é prevista pela Constituição Federal no Art. 225º “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A importância com relação à qualidade ambiental urbana também está explicitada na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938/81), no seu Inciso VII do Art. 2º, em que é estabelecido como princípio da política “(...) o acompanhamento do estado de qualidade ambiental”. E no Inciso VII do Art. 8º estabelece como competência do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA “(...) o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente hídricos” (BRASIL, 1981).

A Agenda 21 – documento elaborado na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO/92 – também considera a importância da questão urbana e sua inter-relação com o meio ambiente e com a qualidade de vida (BORJA, 1997).

Segundo Minaki e Amorim (2012), o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº. 10.257, de 10 de junho de 2001), utiliza expressões como “cidades sustentáveis”, “saneamento ambiental” e “ordenação e controle do uso do solo” como diretrizes para satisfazer e ordenar o desenvolvimento da política urbana. A “poluição” e a “degradação” aparecem como situações a serem evitadas na ocupação das cidades. De forma indireta, essas expressões se associam à temática abordada e, embora a lei não se refira diretamente à QAU, compreende-se que é um objetivo alcançado.

Portanto, mensurar a QAU emerge como resposta importante a dinâmica das pressões antrópicas sobre os sistemas naturais (DIAS et. al., 2011).

2.1.1 Indicadores Ambientais

A QAU é uma abordagem específica entre tantas outras possibilidades de se avaliar os espaços. Adotá-la significa buscar compreender as condições ambientais que se expressam por meio de indicadores (MINAKI; AMORIM, 2012). Os indicadores podem compor uma avaliação objetiva, na qual se expressam informações de forma quantitativa, assim como por meio de uma avaliação subjetiva. As informações qualitativas auxiliam a compreender a relação do “inchaço” das cidades aliado ao modo de vida, o uso inadequado e o não planejado do solo, e quando associado ao monitoramento do meio físico natural podem expressar a QAU (SILVA, 2013).

O monitoramento da qualidade ambiental por meio de indicadores permite trabalhar com informações já disponíveis e fazer o levantamento de novos dados, que devem ser organizados de maneira que possibilitem estabelecer comparações ao longo do tempo. A análise de um critério em diferentes momentos, seguindo o mesmo parâmetro de avaliação, permite o monitoramento, e, por consequência, o diagnóstico de qualidade ambiental, estabelecendo a melhora ou piora da qualidade ambiental para o referido critério.

Segundo Camargo e Amorim (2005) não há consenso quanto à utilização de variáveis que definem a QAU, portanto, o pesquisador fica apto a definir os atributos (ou variáveis) que permitam melhor realizar a análise do objeto em estudo (CAMARGO; AMORIM, 2005).

No entanto, é de consenso entre os pesquisadores que os indicadores de QAU devem expressar a capacidade do espaço urbano no que tange a disponibilidade e acesso (que envolve estrutura, infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos), de uma determinada localidade, na satisfação das necessidades da população e no aumento de seu bem-estar (CEURB, 2005).

A formulação de indicadores ao longo das últimas décadas vem se consolidando como uma importante ferramenta para planejamento e avaliação de políticas públicas, entre elas a política ambiental urbana. A correta utilização e leitura de indicadores possibilita o fortalecimento das decisões, facilitando, entre outras dinâmicas, a participação da sociedade. A identificação dos níveis de QAU se caracteriza como um instrumento de planejamento para inserção de variáveis e parâmetros ambientais nos instrumentos de caráter urbanístico, como planos diretores, planos setoriais, leis de parcelamento do solo e zoneamentos urbanos (BORJA, 1997).

2.2 RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A água é um dos recursos naturais essenciais à vida, um elemento insubstituível em diversas atividades humanas, além de garantir o equilíbrio do meio ambiente (SETTI et. al., 2000). A partir do ciclo hidrológico é considerado um recurso renovável, com características permanentes e contínuas de formação e circulação. No entanto, a degradação desse recurso vem se ampliando e ainda que o volume total da água no mundo permaneça constante, sua capacidade de regeneração tem sido prejudicada pela forma e pelo ritmo com que vem sendo apropriada e utilizada pela sociedade (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

O Brasil possui aproximadamente 13% das reservas hídricas no planeta. Assim sendo a disponibilidade de água doce é abundante, isto que por um longo período deu suporte a cultura do desperdício e sua pouca valorização. Embora com uma reserva considerável, o país sofre de escassez hídrica decorrente, principalmente, da combinação entre crescimento da demanda de água e diminuição da qualidade do recurso. Consequência dos desordenados processos de urbanização, industrialização e expansão agrícola (SETTI et. al., 2000).

O acentuado crescimento demográfico e o modelo de desenvolvimento econômico adotado refletiram de maneira intensa sobre o uso dos recursos hídricos, na segunda metade do século XX (SCHIFFER; DEÁK, 2010).

Tendo em vista a crescente demanda de água, o desequilíbrio hídrico e os conflitos de uso, ao longo do tempo medidas de planejamento e gestão surgiram e foram sendo aprimoradas para o alcance de um desenvolvimento sustentável (SETTI et. al., 2000; LEAL, 2012).

Entende-se ou assume-se para este contexto da pesquisa o termo Desenvolvimento Sustentável como sendo o conceito clássico, que é indicado no relatório Brundtland, ou, “Nossos Futuro Comum”, lançado em 1987, para o qual: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades”.

Existem várias críticas sobre o conceito (JACOBI, 2005), principalmente pelo fato do mesmo não conseguir orientar com modelos concretos, princípios normativos e políticas consistentes para a aplicação tanto do ponto de vista da realidade social quanto da física. Mas apesar das críticas, segundo Nobre e Amazonas (2002), a noção de “sustentabilidade” pode se tornar quase universalmente aceita porque reuniu sob si posições teóricas e políticas contraditórias e até mesmo opostas.

Nesta pesquisa, portanto, o termo Desenvolvimento Sustentável não se constitui num paradigma no sentido clássico do conceito, mas está sendo utilizado como uma orientação ou enfoque voltado ao equilíbrio que se pretende entre os aspectos sociais, ambientais e econômicos, o tripé do conceito.

2.2.1 Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no contexto de Desenvolvimento Sustentável

No século XX, a exploração dos recursos naturais ocorreu sem precedentes, com o interesse de fomentar o desenvolvimento econômico, ampliado a partir do pós-guerra, o que deflagrou na degradação de grandes componentes da biosfera – a atmosfera, os oceanos, a cobertura dos solos, o sistema climático e as espécies animais e vegetais, conseqüentemente as bacias hidrográficas (ARAÚJO, 2009).

A partir da década de 1960, em âmbito internacional, observou-se uma crescente preocupação com as questões relacionadas ao meio ambiente. O reconhecimento da extensão e intensidade da crise ambiental começou a ganhar uma nova perspectiva por parte da sociedade (ARAÚJO, 2009; BRASIL, 2011).

Nos anos 70, a reunião do Clube de Roma e o lançamento do relatório “Os Limites do Crescimento”, em 1972, o qual apontava que a atividade industrial e o modelo de consumo estavam excedendo os limites ecológicos, enfatizou que seria impossível à continuidade dessa prática. O relatório teve grande repercussão, e as questões apresentadas foram intensamente debatidas durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo em 1972. Nesse evento foi analisada a questão ambiental de maneira global, principalmente sobre a poluição provocada pela industrialização, pelo crescimento populacional e pela urbanização. A Conferência permitiu intensificar a consciência ecológica e dos princípios norteadores de proteção ambiental na agenda política das nações (ARAÚJO, 2009; BRASIL, 2011).

Em 1977, a Conferência das Nações Unidas sobre Água, em Mar del Plata, foi o centro das primeiras discussões que apresentaram a necessidade de reformar e modernizar a gestão dos recursos hídricos. A recomendação aos países participantes foi que fossem criadas entidades para administrar as bacias hidrográficas, a fim de permitir melhor planejamento integrado dos recursos hídricos (BRASIL, 2002b).

Na década de 1980, foi criada a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento com a finalidade de levantar os principais problemas ambientais do planeta e sugerir estratégias para conservação do meio ambiente. Como resultado, desenvolveu o Relatório Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum” que discutiu de forma integrada o meio ambiente e o desenvolvimento econômico sob a ótica da conservação (IPEA, 2010; BRASIL, 2011).

O relatório dessa comissão difundiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que passou a integrar as discussões internacionais. O desenvolvimento sustentável foi entendido pela Comissão como: “um processo de transformação, no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação da evolução tecnológica e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas” (IPEA, 2010; BRASIL, 2011).

No Brasil, o Código das Águas de 1934 (Decreto nº 24.643, de 10 de junho de 1934) foi à primeira norma legal que tratou sobre a gestão dos recursos hídricos,

procurou disciplinar o aproveitamento industrial das águas e a exploração da energia hidráulica (BRASIL, 2002b).

Por um longo período apenas ações pontuais e regionais tiveram relevância no país. Mas, a partir de 1970 retomam-se as discussões sobre a necessidade de se atualizar a legislação e instituir novos instrumentos e novas tecnologias para a gestão dos recursos hídricos.

Em 1983, foi realizado em Brasília o Seminário Internacional de Gestão de Recursos Hídricos, representando o início dos debates nacionais referentes a essa temática. A partir de então, a intenção de reformar e modernizar o sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro ganhou força nesse e em outros encontros nacionais que foram realizados (BRASIL, 2011).

Durante a redemocratização do país, ocorreram inovações institucionais no âmbito de gestão das políticas públicas, com maior participação da sociedade (BRASIL, 2011). Nesse contexto, estados brasileiros passaram a discutir e fundamentar suas leis para a gestão de recursos hídricos, tendo como base alguns princípios:

- gestão descentralizada, integrada e participativa da água;
- bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão;
- água como um bem público e com valor econômico;
- instrumento de planejamento e regulação por bacia;
- instrumentos econômicos para a gestão da água como a cobrança pelo seu uso.

Leis estaduais de recursos hídricos foram implantadas e previram, como forma de garantir a participação social, a criação de organismos colegiados – os comitês de bacia hidrográfica e os conselhos de recursos hídricos (BRASIL, 2011).

No âmbito internacional, a Conferência de Dublin, realizada em 1992, apontou a existência de uma situação crítica relacionada aos recursos hídricos e estabeleceu princípios para a gestão sustentável da água (BRASIL, 2011). São eles:

1. A água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a manutenção da vida, para o desenvolvimento e para o meio ambiente.
2. O gerenciamento da água deve ser baseado na participação dos usuários, dos planejadores e dos formuladores de políticas, em todos os níveis.
3. As mulheres desempenham um papel essencial na provisão, no gerenciamento e na proteção da água.

4. O reconhecimento do valor econômico da água.

Ainda em 1992, foi realizada a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92 ou Eco-92. Nessa Conferência, os princípios de Dublin foram referendados e foi aprovada uma agenda mínima de preservação e recuperação do meio ambiente, a Agenda 21 (BRASIL, 2011).

E por fim, em âmbito nacional, a modernização da gestão dos recursos foi iniciada com a promulgação da Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Foi um importante passo para à realização de uma institucionalidade adequada à gestão dos recursos hídricos tomando como base de gestão a bacia hidrográfica (BRASIL, 2002a).

2.2.1.1 Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos é instituída pela Lei Federal n.º 9.433/1997 e orienta a gestão das águas no Brasil, baseando-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado; dotado de valor econômico (BRASIL, 1997; SÃO PAULO, 2011).

A bacia hidrográfica é a unidade territorial adequada para o planejamento e implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; SÃO PAULO, 2011).

A lei prevê que a gestão dos recursos hídricos deve ser integrada, descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

E ainda estabelece como objetivos:

I. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II. Estimular a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III. Promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A fim de garantir o adequado exercício, a lei prevê os seguintes instrumentos:

I. Planos de Recursos Hídricos, que visam fundamentar e orientar a implantação da política, bem como o gerenciamento dos recursos hídricos;

II. Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, para assegurar qualidade compatível com os usos e diminuir os custos de combate à poluição das águas;

III. Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água;

IV. Cobrança pelo uso da água, reconhecendo a água como um bem econômico, indicando ao usuário seu real valor; incentivando a racionalização do uso da água e a obtenção de recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Os recursos arrecadados deverão ser aplicados prioritariamente na bacia em que foram gerados;

V. Sistema de informações sobre recursos hídricos, de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

De acordo com a lei, fica instituído o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacias Hidrográficas; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais; e as Agências de Água (BRASIL, 1997; SÃO PAULO, 2011).

2.2.1.2 Comitês de Bacias Hidrográficas

Uma das principais funções do gerenciamento de recursos hídricos é a de intervenções em bacias hidrográficas para compatibilizar e integrar os planos dos usos dos recursos hídricos e ambientais existentes. Os Comitês de Bacias Hidrográficas, previsto pela Lei n.º 9433/1997, constituem-se em um “Parlamento das Águas”, sendo uma entidade de caráter descentralizado, participativo e democrático (BRASIL, 2002a;

MACEDO et. al., 2013; SÃO PAULO, 2011; KETTELHUT; AMORE; LEEUWESTEIN, 1998).

O gerenciamento dos recursos hídricos em Comitês de Bacias Hidrográficas possibilita a cooperação multilateral entre o poder público, a sociedade e os usuários dos recursos hídricos, todos tendo um papel igualmente importante nas tomadas de decisões (BRASIL, 2002a; MACEDO et. al., 2013; SÃO PAULO, 2011; KETTELHUT; AMORE; LEEUWESTEIN, 1998).

Aos Comitês de Bacias Hidrográficas compete, principalmente, aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. Esse plano constitui-se em um importante instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo uma exclusividade do comitê a deliberação sobre ele (BRASIL, 2002a; SÃO PAULO, 2011; KETTELHUT; AMORE; LEEUWESTEIN, 1998).

O plano funciona como instrumento que orienta os usos das águas da bacia. É construído a partir de bases técnicas que avaliam: condições de disponibilidade e de demandas de água; repercussões das demais políticas públicas sobre as águas; prospecção futura dos usos; propostas para criação de áreas sujeitas à restrição de uso, a fim da proteção dos recursos hídricos (áreas de recargas de aquíferos e de nascentes, por exemplo); e programas e projetos a serem implementados para solução física e para ações reguladoras que garantam a qualidade pretendida pelo comitê para determinada bacia (BRASIL, 2002a).

É dever do comitê, além de aprovar o plano, acompanhar sua implantação para garantir a efetivação das metas nele estabelecidas, bem como a realização dos programas nele priorizados (BRASIL, 2002a).

Além dessas atribuições, o comitê deve ser o fórum em que se promova o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e a articulação das entidades envolvidas (BRASIL, 2011).

2.2.2 Bacia Hidrográfica – Unidade de Planejamento Regional dos Recursos Hídricos

A água é um dos recursos ambientais que mais deixam visíveis as relações de conflito entre a sociedade, território e desenvolvimento. Alcançar o desenvolvimento sustentável adotando a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento e gestão

significa estabelecer relações harmônicas entre os diversos componentes desse território, entre eles a sociedade, o desenvolvimento econômico e o meio ambiente (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

A Bacia Hidrográfica, também denominada de bacia de captação, quando atua como coletora das águas pluviais, ou bacia de drenagem, quando atua como uma área que está sendo drenada pelos cursos d'água, é um compartimento geográfico natural delimitado por divisores de água (ARAÚJO, 2009).

A bacia é uma região compreendida por um território e por diversos cursos d'água. Do montante de chuva que cai no interior da bacia, parte escoia pela superfície e parte infiltra no solo. A água superficial escoia por diversos afluentes ou pelo rio principal, essas águas, normalmente, são descarregadas por meio de uma única foz (ou exutório) localizada no nível mais baixo da região da bacia. Da parte infiltrada, uma parcela escoia para os leitos dos rios, outra parcela é evaporada por meio da transpiração da vegetação e outra é armazenada no subsolo compondo os aquíferos subterrâneos (BRASIL, 2011).

Genz e Tucci (1995¹ *apud* VALÉRIO FILHO et. al, 2009) afirmam que os principais impactos sobre os processos hidrológicos, em decorrência do desenvolvimento de uma área urbana, estão ligados à forma de ocupação e ao aumento das superfícies impermeáveis.

Os principais impactos sobre as bacias hidrográficas, classificados por Tucci e Cordeiro (2004), nas cidades brasileiras, são:

- a) a contaminação dos mananciais urbanos, devido à poluição dos sistemas hídricos e da ocupação desordenada das áreas de proteção de mananciais, levando à redução da disponibilidade hídrica;
- b) a falta de tratamento ou de disposição adequada de esgoto sanitário, industrial e de resíduos sólidos;
- c) o aumento das inundações e da poluição devido à drenagem urbana deficiente;
- d) a ocupação das áreas de risco de inundação, com graves consequências para a população.

¹ GENS, F.; TUCCI, C.E.M. Infiltração em Superfícies Urbanas. Revista Brasileira de Engenharia. Caderno de Recursos Hídricos, v. 13, n.1, 1995.

Para Tundisi (2006), o processo de urbanização tem impacto sobre as bacias hidrográficas em função do aumento da carga de sedimentos provocada, principalmente, pela falta de proteção do solo, somado ao lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem, perda da qualidade das águas superficiais e subterrâneas geradas pela lavagem de ruas, transporte de materiais sólidos, e descargas de esgoto em cursos d'água. Para este autor, a disposição de esgoto sem tratamento prévio é a principal fonte de poluição dos recursos hídricos e está diretamente associada à falta de infraestrutura de saneamento.

Dentro dessa perspectiva, a bacia hidrográfica mais do que antes vem se consolidando como compartimento geográfico fundamental para o planejamento integrado entre o uso e ocupação dos espaços urbanos e rurais visando o desenvolvimento sustentável.

Sobre o território definido como bacia hidrográfica é que se desenvolvem as atividades humanas, tornando-se a unidade ecossistêmica mais adequada para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica. Todas as áreas urbanas, industriais, agrícolas ou de preservação fazem parte de alguma bacia hidrográfica. Portanto, pode-se dizer que, no seu exutório, estão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema. O que ali ocorre é consequência das formas de ocupação do território e da utilização das águas que para ali convergem (SOUZA; FERNANDES, 2000).

A Lei das Águas, que instituiu a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, prevê o Plano de Recursos Hídricos como um dos instrumentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos. Os planos, sejam eles de escala federal, estadual ou municipal, devem ser elaborados levando em consideração os interesses sociais, econômicos, políticos e ambientais e negociados e aprovados nos comitês de bacias e nos conselhos de recursos hídricos (BRASIL, 2013).

Os planos são instrumentos importantes que servem para orientar o uso, recuperação, proteção, conservação e desenvolvimento dos recursos hídricos. Além disso, esses planos auxiliam na resolução de problemas existentes nas bacias hidrográficas e principalmente na prevenção de futuros problemas permitindo ações antecipadas do poder público, dos usuários e da sociedade em geral (BRASIL, 2013).

Para que ocorra a adequada gestão de bacias hidrográficas é preciso atentar à gestão integrada de recursos hídricos frente a sua delimitação territorial, o que pressupõe a articulação e integração com outras áreas como: planejamento urbano (uso

e ocupação do solo), gestão ambiental; e políticas ligadas aos setores usuários (energia, transporte, saneamento, agricultura, indústria, etc.) (BRASIL, 2013).

2.2.2.1 Conflitos e desafios na Gestão por Bacias Hidrográficas

Um dos principais desafios estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos é a bacia hidrográfica como unidade de gestão, em contraposição com a divisão administrativa do país em estados e regiões administrativas (BRASIL, 2002b).

Geralmente, as abordagens de planejamento das atividades antrópicas e do uso dos recursos naturais estão baseadas em modelos clássicos, falhos por dissociarem as questões socioeconômicas dos aspectos ambientais inerentes (ARAÚJO, 2009).

O território é o produto histórico da interação entre a ocupação humana e o meio ambiente. Assim o território deve ser compreendido na sua totalidade, envolvendo as questões de qualidade de vida e qualidade ambiental, valorização típica de cada paisagem e da identidade urbana, regional e cultural (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

Enquanto municípios, estados ou países muitas vezes tem suas fronteiras políticas delimitadas pelo traçado de um rio, todas as atividades que se referem à água (abastecimento, esgotamento sanitário, drenagem, entre outros) e que são essenciais ao desenvolvimento urbano exigem uma organização espacial nas bacias hidrográficas, que podem vir a extrapolar quaisquer limites político-administrativos (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

A gestão integrada das bacias hidrográficas é parte do gerenciamento ambiental, prevalecendo uma noção sistêmica, na qual os conflitos de qualquer natureza ou dimensão podem comprometer quantitativa ou qualitativamente outro elemento ambiental e/ou alterar a demanda sobre o mesmo. É o caso típico da vinculação entre o solo e a água: o uso do solo pode aumentar a demanda por água e, em paralelo, diminuir sua disponibilidade e vice-versa (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

No entanto, ao adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, deve-se levar em conta sua relação com outros sistemas e instituições que funcionam com limites distintos, sobretudo os limites político-administrativos, pois esses estão em mesmo grau de importância nas bases das políticas territoriais que devem ser articuladas (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008).

Para alterar essa situação é fundamental o estabelecimento de planos que utilizem uma abordagem sistêmica integrada e participativa envolvendo o estudo das dimensões antrópicas, biofísicas e econômicas e das formas de desenvolvimento sustentáveis, inerentes ao local ou região onde forem aplicados (ARAÚJO, 2009).

O Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica, denominado também de Plano Diretor de Recursos Hídricos na esfera das bacias hidrográficas, e os Planos Diretores Municipais, que ganharam valorização a partir da promulgação do Estatuto da Cidade, são exemplo de como, na escala municipal, o aparato político-administrativo poder ser conflitante com a gestão ambiental.

No campo da política urbana, a descentralização político-administrativa propiciada pela Constituição Federal de 1988 ampliou a competência dos municípios, proporcionou maior autonomia, reconhecendo principalmente a posição estratégica dos municípios. A descentralização instituiu aos municípios uma série de novos desafios, entre os quais a responsabilidade de formulação e implementação da política urbana.

A Lei Federal nº 10.257/2001, chamada de Estatuto da Cidade, firma-se como o principal marco do novo quadro institucional da política urbana brasileira, reconhecendo a importância da cidade na articulação dos processos de desenvolvimento econômico e social e valorizando o processo de planejamento urbano na esfera da ação pública (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008; BRASIL, 2001).

Embora o Estatuto da Cidade represente um inegável avanço no desenvolvimento municipal, conflitos de cunho regional e ambiental não são devidamente tratados por essa legislação. A nova política urbana enfatiza que é competência municipal o controle do desenvolvimento urbano, no entanto, quando a questão é a resolução de problemas comuns ou que extrapolam os limites político-administrativos dos municípios, conforme as Constituições Federal e Estadual, a instância de decisão passar ser regional, ou seja, o Estado e as regiões por estas instituídas (ALVIM; BRUNA; KATO, 2008; BRASIL, 2001).

2.3 PROCESSO DE OCUPAÇÃO URBANA

O Brasil, a partir da segunda metade do século XX, apresentou um intenso desenvolvimento urbano. As transformações econômicas, que elevaram a riqueza

nacional, trouxeram como uma de suas consequências um acelerado crescimento populacional. Em 1940, a população vivendo em áreas urbanas representava 26,3% da população total. Após 60 anos esse percentual atingiu 81,2% (BREGUNCE et. al., 2011). Essa transformação demográfica, vinculada ao crescimento econômico, não modificou, no entanto, a forte desigualdade social existente. Como consequência ocorre à proliferação das áreas de periferia, próximas a corpos hídricos, o que aumenta os problemas de degradação ambiental (MARICATO, 2011).

O crescimento populacional urbano tem sido concentrado em Regiões Metropolitanas, nas capitais dos Estados e cidades-polos regionais. A ocupação dessas áreas vem ocorrendo sem um adequado planejamento urbano, ou seja, de forma rápida e desordenada, e em cidades contempladas por algum modelo de planejamento, ainda assim, falta controle. Os efeitos desse processo são percebidos em todos os âmbitos do espaço urbano, principalmente os relativos ao considerável aumento da pressão sobre os recursos naturais (TUCCI, 1997; MARTINS, 2008).

Em relação aos recursos hídricos, o crescimento populacional das grandes cidades brasileiras e o consequente aumento da área impermeabilizada nas bacias hidrográficas, compromete, por exemplo, o abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgotos sanitário (TUCCI, 1997). O assoreamento dos leitos dos rios, a frequência de inundações, a deterioração dos corpos d'água e as deficiências no planejamento da drenagem urbana formam um quadro integrante dos principais problemas dos municípios brasileiros (VALÉRIO FILHO et. al., 2009; TUCCI, 1997).

2.3.1 Processo de Ocupação Urbana da Cidade de Curitiba

Curitiba, a capital do Estado do Paraná, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, é uma das metrópoles do Brasil e conta com uma população estimada, para o ano de 2015, em 1.879.355 habitantes (BRASIL, 2015).

De povoado à metrópole, o traço fundamental que definiu o perfil de Curitiba foi à chegada de imigrantes. Depois de um fluxo migratório de europeus no final do século XIX e início do século XX, a cidade passou a receber, desde a década de 1950, um grande número de migrantes vindos do interior do Paraná e de outras regiões do

Brasil, em consequência do crescimento econômico, advindo da industrialização urbana e da modernização agrícola (ULTRAMARI; MOURA, 1994; SOUZA, 2001).

A cidade, fundada em 1693, ocupa uma superfície de 432,17 km², dividida em 75 bairros. Em seu entorno, encontram-se 29 municípios que compõem a Região Metropolitana de Curitiba – RMC, abrangendo uma área de 16.581,21 km² (IPPUC, 2009h). A partir da década de 90, o Estado do Paraná intensificou a industrialização na RMC, atraindo indústrias de grande porte para a região sob a premissa de sustentabilidade econômica e geração de empregos diretos e indiretos, tornando este espaço à oitava região metropolitana mais populosa do país com 3.223.836 de habitantes (COMEC, 2012; MENDONÇA, 2002).

Curitiba, assim como outras cidades do país, passou, no século XX, de transformações econômicas e industriais, de um aumento populacional em áreas urbanas e intenso crescimento demográfico. Dentre poucas no país, a capital do Paraná, possuiu o privilégio de ter o desenvolvimento da cidade acompanhado de planejamentos urbanos.

O planejamento urbanístico progressivo do município data da década de 40, época em que a cidade possuía 127.278 habitantes, com a criação do primeiro Plano Diretor de Urbanização. As diretrizes e normas técnicas estabelecidas naquela época prosseguem até hoje com a cidade tendo mais de 1,8 milhões de habitantes (IPPUC, 2009h). O Plano Agache, assim conhecido, previa ordenar o crescimento físico, urbano e espacial da cidade, disciplinando o tráfego, organizando as funções urbanas, além de coordenar e zonestar as atividades, codificar as edificações, estimulando e orientando desta maneira o desenvolvimento (HLADCZUK et.al., 2000).

Em 1960 deu-se início a uma readequação do primeiro plano, com a aprovação do Plano Piloto de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo. Mas, apenas em 1966 foi implantado o novo Plano Diretor, que orientou o processo de crescimento de forma mais ordenada, utilizando como pilares o uso do solo, o transporte público e o sistema viário. Segundo o IPPUC (2009h), as ações desencadeadas transformaram a cidade sob o ponto de vista físico, econômico, social e cultural. Essas mudanças foram acompanhadas de uma preocupação ambiental, que previa, entre outras ações, a preservação de áreas verdes. Através da criação de parques e ações de Educação Ambiental junto à população (IPPUC, 2009h).

Porém, esse planejamento urbano não garantiu à cidade resolver todas as dificuldades impostas pela urbanização. A cidade cresceu ocasionando um declínio da qualidade ambiental, (MARTINS, 2008).

2.3.1.1 Impactos Ambientais do processo de ocupação urbana em bacias hidrográficas: o caso de Curitiba

O crescimento rápido da população e da industrialização, nos centros urbanos, ocasionam impactos negativos sobre os recursos hídricos. Isto compromete, principalmente, a qualidade das bacias hidrográficas nas cidades (BOSCARDIN, 2008).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2008), no Brasil 55,2% dos municípios possui serviço de esgotamento sanitário por rede coletora de esgoto. Destes, com acesso a esgotamento sanitário apenas 28,5% faz o tratamento. O esgoto não tratado, a maioria, é lançado diretamente nos rios, impactando negativamente a qualidade dos recursos hídricos (BRASIL, 2008).

Em Curitiba, segundo dados da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, o sistema de esgoto sanitário atende 90,52% dos imóveis com rede coletora. No entanto, deste percentual, apenas 65% estão interligados corretamente ao sistema (CURITIBA, 2013). Portanto, pode-se concluir que quase metade de todo o esgoto gerado em Curitiba é lançado *in natura* nos rios e afluentes das seis bacias hidrográficas da cidade: Ribeirão dos Padilhas, Atuba, Barigui, Belém, Passaúna e Iguaçu. Os rios principais percorrem as áreas mais urbanizadas da Cidade de Curitiba e têm a qualidade de suas águas comprometidas não só pelo esgoto doméstico, mas, em muitos casos, pela indústria (ZORZAL et al., 2005).

A caracterização físico-química realizada por Scheffer et al. (2007) em quatro rios que compõe a Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba (rios Iraí, Belém, Iguaçu e Barigui), confirmou, a partir dos parâmetros aquáticos analisados, que existe uma influência negativa na qualidade das águas devido ao processo de ocupação. Os rios, em geral, apresentaram um elevado grau de deterioração em função de atividades antrópicas, principalmente devido ao descarte clandestino de esgoto doméstico da cidade.

Os rios são ecossistemas aquáticos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem em uma bacia hidrográfica. Todos os componentes da bacia estão interligados e os rios são os vínculos dessa integração. Assim, uma ação feita em qualquer ponto da bacia pode ser sentida a longas distâncias. Dessa forma, ela constitui uma excelente unidade de planejamento e gerenciamento (MARTINS, 2008). Segundo Lima (2005), a bacia hidrográfica reflete sistematicamente todos os efeitos de ações e degradações. A identificação desta como unificadora dos processos ambientais e das interferências humanas leva à sua adoção como unidade de pesquisa, permitindo a avaliação da qualidade ambiental, a partir da análise tanto de fatores físico-químicos, como também biológicos e socioeconômicos.

Evidencia-se, portanto, uma crescente necessidade de avaliar a qualidade ambiental de bacias hidrográficas urbanas, visando contribuir com informações que propiciem estratégias que minimizem e revertam os efeitos desta degradação ambiental (BOSCARDIN, 2008).

2.4 CARACTERIZAÇÕES FÍSICA E URBANA DA ÁREA DE ESTUDO: Bacia do rio Barigui

A Bacia do rio Barigui está localizada entre as coordenadas 25° 13' 24" e 25° 38' 23" Sul e 49° 15' 00" e 49° 22' 29" Oeste, situada no Primeiro Planalto Paranaense, na Região Metropolitana de Curitiba – RMC. A bacia nasce a 15 km da Cidade de Curitiba, em Almirante Tamandaré, e atravessa a capital paranaense até a sua foz no rio Iguaçu, na divisa com o Município de Araucária (CURITIBA, 2007; IPPUC, 2007).

A área total de drenagem da bacia é de 279 km², sendo 120 km² no Município de Almirante Tamandaré, 144 km² em Curitiba e 15 km² em Araucária. O território da bacia dentro do Município de Curitiba abrange 27 dos seus 75 bairros (CURITIBA, 2007; IPPUC, 2007).

O rio Barigui, além de dar o nome à bacia, é o principal curso de água e percorre uma extensão de aproximadamente 60 km no sentido geral norte-sul, entre os municípios de Almirante Tamandaré, Curitiba e Araucária (CURITIBA, 2007).

2.4.1 Características Físicas da Bacia do rio Barigui: pedologia, geologia e geomorfologia; clima, fauna e flora

Em Curitiba existem cinco sub-bacias contribuintes da margem direita do rio Iguaçu, Bacia do Alto Iguaçu, são elas: a sub-bacia do rio Passaúna, do rio Barigui, do rio Belém, do Ribeirão dos Padilhas e do rio Atuba. A sub-bacia hidrográfica do rio Barigui (Figura 2), comumente conhecida apenas como Bacia do Rio Barigui, o objeto de estudo desta pesquisa, caracteriza-se por ser uma bacia urbana de médio porte. (CURITIBA, 2007; IPPUC, 2007).

Os principais afluentes da Bacia do rio Barigui são: na margem direita os rios Campo Comprido, Pacotuba, Tanguá, Uvu, Ribeirão dos Muller; e na margem esquerda os rios Vila Formosa, Passo do França, Arroio do Pulador e do Andrade. O padrão de drenagem é predominantemente dentrítico, ou seja, assemelha-se a uma configuração de árvore (IPPUC, 2007).

O rio Barigui, a partir de suas nascentes, até a altura da Conectora 3, onde recebe as contribuições do rio Campo Comprido e Vila Formosa, tem seu leito sobre um embasamento cristalino, formado por rochas metamórficas, em geral paragneisses. A partir deste ponto, até a sua foz, ele percorre região formada por sedimentos recentes, de várzeas de inundações, constituídos por argilas e areias de aluviões e também de argilas turfosas (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2004).

Quanto à morfologia, na primeira parcela, numa faixa de aproximadamente 25 km de extensão por 3km de largura, o trecho apresenta-se com um perfil topográfico relativamente acidentado, com declividades acima de 12%, sujeita à erosão e desmoronamentos. Na segunda parcela, após a Conectora 3, o perfil é bem mais plano, com a existência de solo hidromórfico, sujeito à inundação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2004).

Está localizado sob esta bacia parte da formação geológica que constitui o Aquífero Karst, manancial abastecedor de água potável da RMC. Dois parques de Curitiba estão situados às margens do rio Barigui, o Parque Natural Municipal Barigui e o Parque Natural Municipal Tingui, e exercem efeitos de amortecimento dos picos de enchentes em seus reservatórios e áreas inundáveis, auxiliando a Região Metropolitana de Curitiba a minimizar os riscos de inundações (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2004).

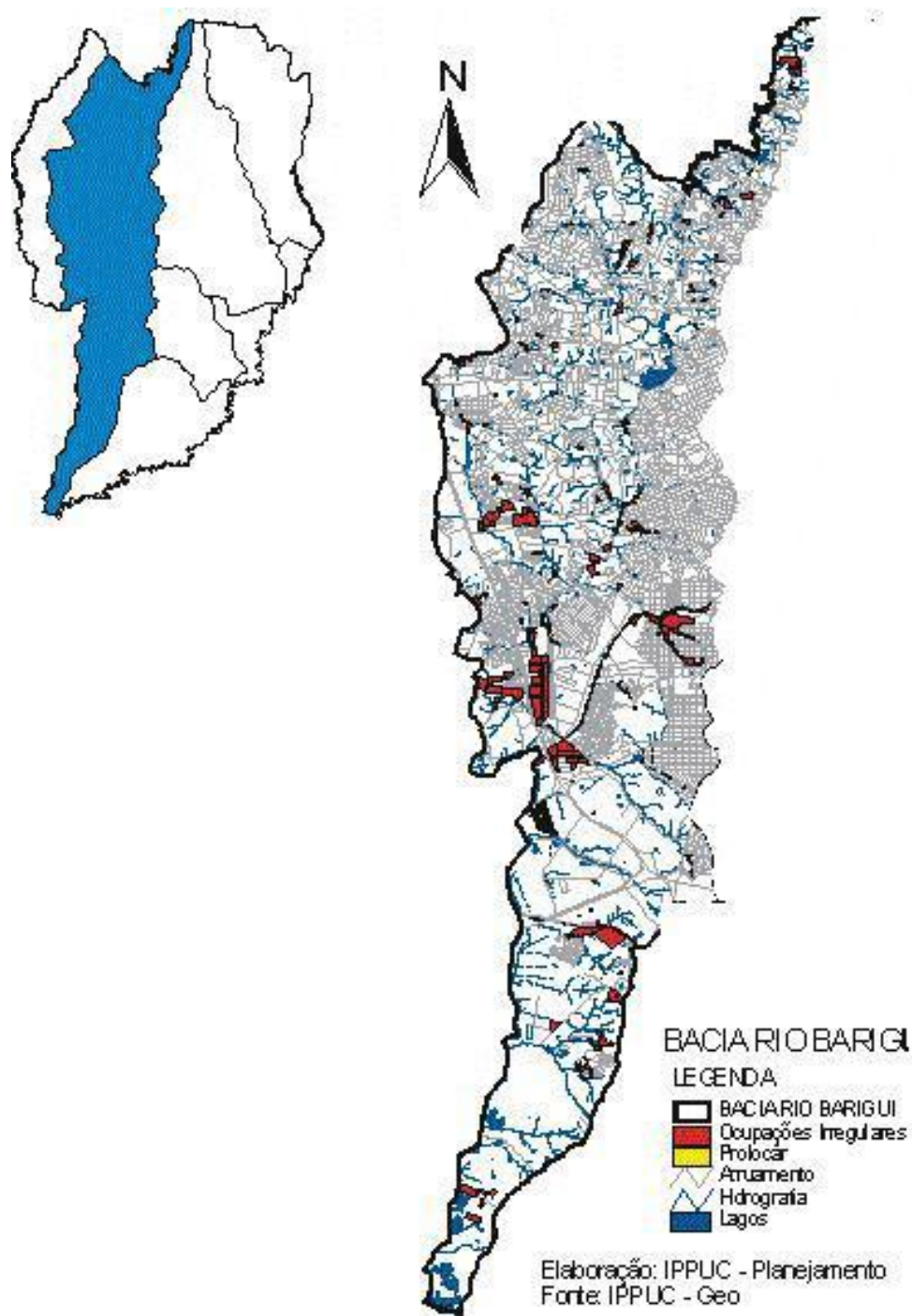


Figura 2 – Mapa da Bacia do rio Barigui.
Fonte: IPPUC, 2007.

Quanto ao clima, as variações climáticas do Paraná são relacionadas às diferenças de altitudes nos planaltos paranaenses e ao ângulo de incidência de radiação solar, responsável pelas estações do ano (CURITIBA, 2007).

O clima predominante no Paraná é o subtropical com verões quentes e invernos frios. A região de Curitiba é sujeita ao clima *Cfb*, que corresponde a um clima

temperado (ou subtropical) úmido, mesotérmico, sem estação seca, com chuvas bem distribuídas durante o ano, verões amenos e geadas severas e frequentes. As temperaturas médias anuais variam em torno de 17°C e são inferiores aos 20°C. O índice pluviométrico alcança mais de 1.200mm anuais (CURITIBA, 2007).

Quanto à flora, o Município de Curitiba está inserido na região fitoterápica da Floresta Ombrófila Mista (conhecida popularmente como Floresta de Araucária). Ainda é possível observar Campos Limpos (Estepe Gramíneo-Lenhosa), além de encraves (ocorrência de vegetação diferenciada dentro de uma paisagem dominante) e ecótonos (área de transição) com os tipos vegetais nos vales dos principais rios que drenam a região (CURITIBA, 2007).

O processo de urbanização dos ambientes naturais modificou a paisagem de forma acentuada, sendo seu produto mais aparente a extensa malha urbana da Cidade de Curitiba e municípios vizinhos conurbados. No contexto da urbanização, as áreas de vegetação foram quase totalmente suprimidas, restando apenas fragmentos que atualmente, em sua maioria, integram o sistema de parques e praças do Município de Curitiba.

Quanto à fauna, nas áreas urbanas, é determinada por uma série de fatores como situação geográfica, clima, aspectos de uso e ocupação do solo, grau de conservação do entorno, planejamento e principalmente hábitos e comportamento da população humana. A Cidade de Curitiba apresenta um processo crescente de urbanização, o que contribui para a eliminação, ou pelo menos para a descaracterização quase por completo dos ambientes naturais locais, trazendo como consequência dificuldades na caracterização da fauna primitiva associada ao ambiente florestal com araucárias (Floresta Ombrófila Mista).

Nos remanescentes florestais urbanos, as espécies identificadas são geralmente aquelas que não requerem uma especificidade significativa quanto às suas requisições alimentares (áreas de forrageio) e nem abrigo. No geral, estabelecendo um perfil são espécies de tamanho reduzido, que exigem pequenas áreas para sobreviver (CURITIBA, 2007).

2.4.2 Características Urbanas da Bacia do rio Barigui

Na extensão da bacia do rio Barigui vivem mais de 30% da população de Curitiba. Segundo o Censo Demográfico de 2010, os dados indicam a existência de 195.941 domicílios particulares permanentes e uma população de 562.625 habitantes na Bacia do rio Barigui (BRASIL, 2010).

Segundo o Plano Municipal de Regularização Fundiária em Áreas de Preservação Permanente (2007), é a bacia que apresenta o maior número de ocupações em áreas sujeitas à inundação (IPPUC, 2007).

A Cidade Industrial de Curitiba (CIC), a Cidade Industrial de Araucária (CIA) e a Refinaria da Petrobrás (REPAR), localizadas na região sul do Município de Curitiba e em parte de Araucária, são as principais áreas de atividades industriais na bacia. Dentro deste complexo existem cerca de 180 indústrias potencialmente poluidoras, das quais aproximadamente 140 estão localizadas no CIC (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2004).

Alguns dos principais gêneros da atividade industrial são: produtos minerais não metálicos, metalurgia, mecânica, materiais elétricos e de comunicações, materiais de transporte, química, papel e papelão, têxtil, editorial e gráfica (VILLA, 2005).

Próximo a sua foz, o rio Barigui passa ao lado do aterro da Caximba, onde eram depositados diariamente os resíduos da RMC, sendo que o aterro encerrou as atividades no que se refere ao recebimento de resíduos em 2010.

Em função dos diversos usos realizados na bacia, resultam graves problemas ambientais, tais como: contaminação da qualidade hídrica e do solo, decorrente do lançamento *in natura* de efluentes nos rios da bacia, tanto residenciais quanto industriais, provenientes tanto do Município de Almirante Tamandaré (norte da bacia) quanto do Município de Curitiba (porções centro-leste da bacia) (CURITIBA, 2007).

Embora os recursos naturais sejam abundantes, a qualidade está sendo comprometida. Por se tratar de uma bacia hidrográfica urbana sofre muitos desequilíbrios ambientais, consequência não só da existência de ocupações irregulares nas margens, da falta de infraestrutura, como também de insuficiente saneamento básico em relação a: coleta e tratamento de esgoto sanitário, disposição adequada de resíduos sólidos e um sistema eficiente de drenagem urbana. Além disso, devido ao processo de

urbanização, sofre com o desmatamento, confinamento do leito e impermeabilização do solo (IPPUC, 2007).

Desde 1992, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP faz o monitoramento da qualidade das águas nas principais bacias hidrográficas do Município de Curitiba e região metropolitana. Na bacia do rio Barigui são cinco pontos de monitoramento, quatro pontos distribuídos ao longo do rio Barigui e um ponto na foz do rio Uvu, afluente da margem direita. Em todos os pontos de monitoramento, de 1992 a 2009, a classificação varia entre poluída e muito poluída (IAP, 2009).

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da dessa pesquisa, a Bacia do rio Barigui foi utilizada como objeto de estudo. Para a avaliação do objeto de estudo, a Bacia do rio Barigui foi subdivida em Unidades de Análise – UA's. A partir da delimitação de cada UA foram desenvolvidas duas fases: a coleta de dados para compor o banco de indicadores e a agregação das informações para a avaliação da QAU.

Cada fase será melhor discriminada a seguir. Os resultados obtidos na avaliação da QAU ofereceram suporte à comparação entre o Plano de Bacia e o Diretor e a discussão dos resultados.

Dentro desse cenário foram avaliadas as convergências e divergências entre o Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e o Plano Diretor do Município de Curitiba, a partir da avaliação da QAU desenvolvida.

3.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU

O desenvolvimento da avaliação da QAU se deu em seis etapas. Na primeira etapa, conforme o fluxograma apresentado na Figura 1, o procedimento técnico realizado deu-se com a delimitação e caracterização do objeto de estudo a partir de dados secundários.

Os dados secundários compuseram-se de levantamento de informações em instituições e de revisões documentais. As revisões consistiram de materiais já publicados, principalmente de documentos oficiais, livros, artigos de periódicos, manuais entre outros materiais, que contemplavam as informações socioambientais necessárias para caracterização da bacia hidrográfica e para a avaliação da QAU.

As principais instituições consultadas para o levantamento de dados secundários foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Agência Nacional de Águas – ANA, Ministério do Meio Ambiente, Governo do Estado do Paraná e suas respectivas Secretarias, Instituto Ambiental do Paraná – IAP, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ, Prefeitura Municipal de Curitiba – PMC e suas

Secretarias Municipais, Institutos de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC e universidades.

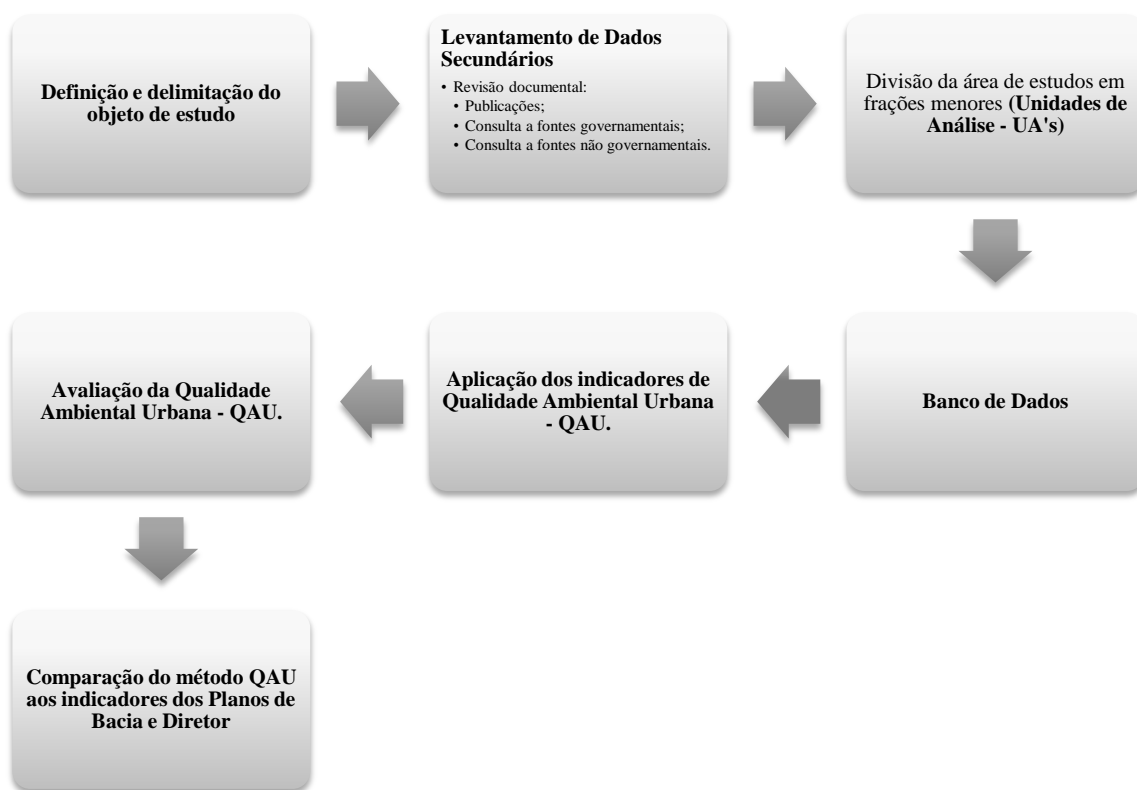


Figura 1 – Fluxograma do método de estudo.

Fonte: Autoria própria.

Na segunda etapa da pesquisa foi realizada a divisão da área de estudo em frações menores denominadas Unidades de Análise – UA's, para que fosse possível aplicar a metodologia da QAU. A Bacia do rio Barigui foi fracionada em UA's integradas, definidas em função tanto de aspectos físico, como político-administrativos.

A divisão para cada UA, descrita no Quadro 1, foi compreendida por todos os bairros com mais de 50% do seu território pertencentes à bacia e a montante de cada ponto de amostragem, definidos pelo IAP para análises da qualidade da água do rio Barigui. A agregação por bairros a montante de cada ponto permite identificar os impactos gerados pela interação entre os habitantes e as atividades desenvolvidas nesse espaço.

BAIRROS

- 01 - Centro
- 02 - São Francisco
- 03 - Centro Cívico
- 04 - Alto da Glória
- 05 - Alto da Rua XV
- 06 - Cristo Rei
- 07 - Jardim Botânico
- 08 - Rebouças
- 09 - Água Verde
- 10 - Batel
- 11 - Bigorrilho
- 12 - Mercês
- 13 - Bom Retiro
- 14 - Ahú
- 15 - Juvevê
- 16 - Cabral
- 17 - Hugo Lange
- 18 - Jardim Social
- 19 - Tarumã
- 20 - Capão da Imbuia
- 21 - Cajuru
- 22 - Jardim das Américas
- 23 - Guabirota
- 24 - Prado Velho
- 25 - Parolin
- 26 - Guaira
- 27 - Portão
- 28 - Vila Isabel
- 29 - Seminário
- 30 - Campina do Siqueira
- 31 - Vista Alegre
- 32 - Pilarzinho
- 33 - São Lourenço
- 34 - Boa Vista
- 35 - Bacacheri
- 36 - Bairro Alto
- 37 - Uberaba
- 38 - Hauer
- 39 - Fanny
- 40 - Lindóia
- 41 - Novo Mundo
- 42 - Fazendinha
- 43 - Santa Quitéria
- 44 - Campo Comprido*
- 45 - Mossunguê
- 46 - Santo Inácio
- 47 - Cascatina
- 48 - São João
- 49 - Taboão
- 50 - Abranches
- 51 - Cachoeira
- 52 - Barreirinha
- 53 - Santa Cândida
- 54 - Tingui
- 55 - Atuba
- 56 - Boqueirão
- 57 - Xaxim
- 58 - Capão Raso
- 59 - Orleans
- 60 - São Braz
- 61 - Butiatuvinha
- 62 - Lamenha Pequena
- 63 - Santa Felicidade
- 64 - Alto Boqueirão
- 65 - Sítio Cercado
- 66 - Pinheirinho
- 67 - São Miguel
- 68 - Augusta
- 69 - Riviera
- 70 - Caximba
- 71 - Campo de Santana
- 72 - Ganchinho
- 73 - Umbará
- 74 - Tatuquara
- 75 - Cidade Industrial*



Figura 2 – Mapa das bacias hidrográficas e bairros de Curitiba com os pontos das Unidades de Análise – UA’s.
Fonte: Autoria própria adaptado de IPPUC, 2006.

No entanto, o documento “Monitoramento da qualidade das águas dos rios da Bacia do Alto Iguaçu, na região metropolitana de Curitiba, no período de 2005 a 2009”,

relatório produzido pelo IAP, não apresenta os pontos de amostragem de água com precisão, nem em coordenadas geográficas, nem no mapa de identificação dos pontos ao final do documento (IAP, 2009).

Unidade de Análise – UA	Ponto de Amostragem do IAP	Bairros a montante do Ponto de Amostragem na Bacia do rio Barigui
I	AI58 – Av. Manoel Ribas	Abranches, Cascatinha, Pilarzinho, Santa Felicidade, São João, Taboão e Vista Alegre.
II	AI59 – Rio Uvu foz no Rio Barigui	Mercês, Santo Inácio e São Braz.
III	AI60 – Conectora 5	Bigorrião, Campina do Siqueira, Mossunguê, Orleans e Seminário.
IV	AI61 – Rua J. Bettega – Jusante CIC	Campo Comprido, Capão Raso, Cidade Industrial, Fazendinha, Novo Mundo, Pinheirinho, Portão, Santa Quitéria e Vila Izabel.
V	A10 – Ponte da Caximba	Campo de Santana, Caximba e Tatuquara.

Quadro 1 – Divisão das Unidades de Análise – UA's.

Fonte: Autoria própria.

Para estabelecer os pontos com indicações mais precisas foram utilizados os seguintes mapas: Pontos de amostragem Bacacheri, Atuba, Água Verde, Belém, Barigui e Padilha constante no relatório do IAP, Bacias Hidrográficas e Bairros de Curitiba de 2006 e o aplicativo Google Earth (© 2015 Google Inc.). A partir de sobreposição visual de informações foram identificados os cinco pontos de amostragem e por fim definidas as UA's (Figura 1). A subdivisão em subsistemas permite compreender melhor a qualidade ambiental da bacia e identificar os principais processos que influenciam a sua distribuição espacial.

Para identificar as variáveis que influenciam na qualidade ambiental da Bacia do rio Barigui optou-se por aplicar indicadores da QAU, baseados na metodologia proposta por Borja (1997) em cada UA pré-definida.

A terceira etapa consistiu na adaptação dos indicadores da metodologia QAU proposta por Borja (1997).

Na quarta etapa foi realizada a inserção dos dados secundários coletados, em uma planilha de Excel, para a formação de um banco de dados.

Na quinta etapa foi aplicado e avaliado os indicadores do método QAU em cada UA da Bacia do rio Barigui.

E na sexta etapa, a etapa de análise, foi realizada por meio de um quadro comparativo, no qual foram confrontadas as informações, referentes aos indicadores de cada plano com aquelas obtidas na avaliação da QAU. A verificação de

correspondências entre indicadores similares e lacunas, foi feita tendo como base os indicadores do QAU. Como no QAU as inter-relações são mais evidentes, esta análise comparativa permite verificar as lacunas e potencialidades existentes entre os planos, e viabilizar uma análise comparativa entre o Plano de Bacia e no Plano Diretor.

3.1.1 Determinação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU

A metodologia utilizada para a avaliação da QAU considerou nove categorias de análise. O sistema foi composto, além de categorias de análise, por variáveis e indicadores que, uma vez ponderados e agregados, geraram os índices parciais por categoria e o índice de QAU, utilizando cálculos de médias ponderadas de todas as variáveis de uma categoria de análise.

A seleção dos indicadores foi baseada de acordo com os critérios de Borja (1997) de validade/representatividade (indicadores que expressam significativamente a dinâmica do sistema), contudo, no decorrer da análise alguns variaram frente à disponibilidade de informações (dados já existentes ou possíveis de serem obtidos dentro do prazo estabelecido para a pesquisa).

As Categorias de Análise desse método foram:

1. População e Habitação;
2. Saneamento;
3. Infraestrutura Urbana;
4. Serviços Urbanos;
5. Infraestrutura Social e Cultural;
6. Conforto do Meio Ambiente;
7. Paisagem Urbana;
8. Cidadania;
9. Desconto da Qualidade Ambiental Urbana – DQAU

Na categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO foi considerada a importância de quantificar a densidade demográfica e a densidade domiciliar para compreender a organização espacial da cidade e o indicativo de inchaço urbano, pois as mesmas são consideradas elementos importantes na identificação de problemas ambientais.

Na categoria de análise SANEAMENTO foi considerado o levantamento do abastecimento de água em relação ao consumo *per capita* e a extensão da cobertura da rede. Assim como, o levantamento da extensão da rede de esgotamento sanitário. Além destes itens, foi verificado o fato de cada UA ser contemplada por elementos de drenagem urbana e ser atendida por coleta domiciliar de resíduos sólidos.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA realizou-se levantamento em relação à cobertura da rede de energia elétrica e o consumo *per capita*.

Na categoria de análise de SERVIÇOS URBANOS se considerou a existência de abastecimento comercial básico como: mercados, Armazéns da Família e Sacolões. Para abastecimento de serviços a existência de: bancos, lotéricas e instituições religiosas; por fim a existência de agências de correio; transporte público, pontos de táxi e ciclovias.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA SOCIAL e CULTURAL levou-se em consideração a existência de: Unidades de Saúde e/ou hospitais em relação à variável saúde; centros educacionais para nível fundamental, médio e superior em relação à variável educação; praças e parques públicos para avaliar a variável lazer e para avaliar a variável cultura, espaços culturais (teatro, museu, galerias de arte e feiras artesanais).

A análise do CONFORTO DO AMBIENTE referiu-se a aplicar na variável qualidade da água a metodologia de Índice de Qualidade da Água – IQA. Metodologia orientada para utilização pela ANA (BRASIL, 2005) como indicador da contaminação orgânica por esgoto doméstico e industrial. Os dados utilizados nessa avaliação foram os coletados no ano de 2010, pelo IAP, nos mesmos pontos de amostragem citados no item 3.1.

Os parâmetros utilizados para o cálculo do IQA foram: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total. O cálculo do IQA foi feito por meio do produtório ponderado² dos nove parâmetros com os seus respectivos pesos, gerando um índice entre 0 a 100.

A análise da PAISAGEM URBANA considerou a taxa de áreas verdes em cada UA comparado com a média do Município de Curitiba.

² Produtório ponderado é a nomenclatura utilizada pela Agência Nacional de Águas – ANA (BRASIL, 2005).

Para a categoria de CIDADANIA, a segurança pública foi analisada em relação à existência de módulos policias e/ou delegacias. A presença de Faróis do Saber, bibliotecas e grupos organizados também foi avaliada, pois garante acesso à informação e a organização popular, munindo a população de conhecimento sobre seus direitos e deveres, e permitindo que se tornem agentes transformadores do ambiente. Por fim, foi comparada a renda média dos responsáveis por domicílios com a média da capital.

Para não incorrer no erro de atribuir à QAU apenas aspectos positivos, está sendo proposto para essa pesquisa inserir mais uma categoria de análise, denominada DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – DQAU. Altos índices de violência e ocupações irregulares nas UA's são exemplos de fatores que existem e degradam a qualidade de vida da população e do ambiente que os cerca.

Os indicadores para avaliação da QAU e para o DQAU estão relacionados no Quadro 2, no qual ainda são apresentados os parâmetros utilizados para avaliar cada índice referente ao indicador, compreendido em porcentagem (valores de 0 a 100% para a categoria de 1 a 8), e na categoria 9 está apresentada a DQAU que recebe pontuação equivalente ao máximo de 25 pontos de desconto.

Continua

	CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PERCENTUAIS - de 0 a 100%
1	População e Habitação (Moradia)	Densidade Demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Curitiba (40,27 hab./ha).	Para valores na média = 50% (de 35 a 45 hab./ha);
				Para valores abaixo da média = 100%; (abaixo de 35 hab./ha).
		Densidade Domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Curitiba (2,76 hab/domicílio).	Para valores na média = 50% (de 2,7 a 2,8 hab./dom.);
				Para valores abaixo da média = 100%; (abaixo de 2,7 hab./dom.);
2	Saneamento	Abastecimento de Água	Consumo de água per capita superior a 110l/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU ¹ .	Para valores na média = 50%;
				Para valores abaixo da média = 100%;
				Para valores acima da média = 0%.
			Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR ² .	100%
		Esgoto Sanitário	Atendimento da totalidade de domicílios com rede de esgoto ou fossa séptica ou rudimentar.	100%
		Estrutura de Drenagem	Existência dos elementos de drenagem urbana.	100% para existência 0% para inexistência
	Coleta domiciliar de Resíduos Sólidos	Atendimento da totalidade de domicílios com coleta em caminhão compactador pela SMMA ³ .	100%	

Quadro 2 – Indicadores de melhor Qualidade Ambiental Urbana - QAU por categoria e respectivos percentuais e indicadores de pior para desconto da Qualidade Ambiental Urbana.

Fonte: Autoria própria baseado nas adaptações de Borja (1997).

¹Organização das Nações Unidas – ONU.

²Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

³Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA.

Continuação

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PERCENTUAIS - de 0 a 100%	
3	Infraestrutura Urbana	Energia Elétrica	Consumo de energia/hab./mês. Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL ⁴ .	Para valores na média = 50%; Para valores abaixo da média = 100%; Para valores acima da média = 0%.
				100%
4	Serviços Urbanos	Abastecimento Comercial	Existência: Mercado (supermercados ou hipermercados); Sacolão; Armazém da Família.	100% para 3 itens; 75% para 2 itens; 50% para 1 itens; 0% para inexistência.
		Abastecimento de Serviço	Existência: Banco; Lotérica; Instituições Religiosas.	100% para 3 itens; 75% para 2 itens; 50% para 1 itens; 0% para inexistência
		Correio	Existência de agências de correio.	100% para existência; 0% para inexistência.
		Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; ponto de táxi; ciclovias.	100% para 3 itens; 75% para 2 itens; 50% para 1 item; 0% para inexistência.
5	Infraestrutura Social e Cultural	Saúde	Existência de Unidades de Saúde e/ou hospitais.	100% para existência; 0% para inexistência.
		Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior;	100% para 4 itens; 75% para 3 itens; 50% para 2 itens; 25% para 1 item; 0% para 0 item.
		Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	100% para existência; 0% para inexistência.
		Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	100% de 3 a 5 itens; 50% de 1 a 2 itens; 0% para inexistência.
6	Conforto do Meio Ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água – IQA (BRASIL, 2005).	100%
7	Paisagem Urbana	Áreas Verdes	Taxa de área verde acima (58m ² /hab média de Curitiba).	Para valores na média = 50%; Para valores abaixo da média = 100%; Para valores acima da média = 0%.
8	Cidadania	Segurança Pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	100% para existência; 0% para inexistência.
		Informação	Existência: Farol do Saber; bibliotecas.	100% para 2 itens; 50% para 1 itens; 0% para inexistência.
		Organização Popular	Existência de associações de moradores.	100% para existência; 0% para inexistência.
		Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Curitiba (R\$ 3.770).	Para valores na média = 50% (de R\$ 3.500 a R\$ 4.000); Para valores abaixo da média = 100% (acima de R\$ 4.000); Para valores acima da média = 0% (abaixo de R\$ 3.500).
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR	
9	Desconto da Qualidade Ambiental Urbana – DQAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	20
		Segurança Pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	5

Quadro 2 – Indicadores de melhor Qualidade Ambiental Urbana - QAU por categoria e respectivos percentuais e indicadores de pior para desconto da Qualidade Ambiental Urbana.

Fonte: Autoria própria baseado nas adaptações de Borja (1997).

⁴Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

Nos parâmetros do Quadro 2, considerou-se na categoria de SERVIÇOS URBANOS, em relação ao abastecimento comercial e de serviço, itens de necessidade básica que deveriam existir nas UA's. A inexistência de cada item definido diminuiu a qualidade dos SERVIÇOS URBANOS.

De forma semelhante, na categoria de INFRAESTRUTURA SOCIAL e CULTURAL, foi tratada a saúde, em relação à existência de Unidades de Saúde e/ou hospitais, e a educação, quanto à existência de ensino infantil, ensino fundamental de 1º ao 9º ano, ensino médio e ensino superior. A inexistência diminuiu o índice de qualidade em INFRAESTRUTURA SOCIAL e CULTURAL.

Nos indicadores de DQAU foi atribuído, na variável de ocupações irregulares, um valor para desconto de 20 sobre o índice final de QAU caso existissem ocupações irregulares nas UA's. Para a variável de segurança pública foi avaliada a taxa de homicídios nos bairros das UA's, comparada a taxa de homicídios do mesmo ano em relação à capital, se o valor da taxa para as UA's fosse igual ou superior ao da capital seria descontado um valor de 5 sobre o índice final de QAU. O DQAU poderia diminuir em até 25 da IQAU final de cada UA, quando aplicadas essas variáveis.

Para se obter o valor a ser descontado na DQAU foi verificado quantos bairros apresentavam ocupações irregulares ou altas taxas de homicídios, para cada bairro que apresentasse a ocorrências desses indicadores seria atribuído o valor (20 para ocupações irregulares e 5 para taxas de homicídios), em seguida foi realizado uma média entre todos os bairros da unidade, dessa forma foi obtido o valor final para desconto.

No quadro a seguir (Quadro 3) estão apresentadas as categorias de análise, suas respectivas variáveis, bem como os indicadores utilizados e os pesos necessários para o embasamento da avaliação.

Continua					
	CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADOR DE QAU	PESOS PARCIAIS	PESOS FINAIS
1	População e Habitação (Moradia)	Densidade Demográfica	Taxa de densidade demográfica.*	4	4
		Densidade Domiciliar	Taxa de densidade domiciliar.*	4	

Quadro 3 – Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana - QAU com variáveis a serem obtidas e seus respectivos pesos para os índices parciais e finais.

Fonte: Autoria própria baseado em Borja (1997).

Continuação

	CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADOR DE DQUA	PESOS PARCIAIS	PESOS FINAIS
2	Saneamento	Abastecimento de Água	Consumo de água <i>per capita</i> .	2,5	5
			% de domicílios com rede de abastecimento da SANEPAR ¹ .	4,5	
		Esgoto Sanitário	% de domicílio com rede de coleta de esgoto da SANEPAR ¹ .	5	
		Estrutura de Drenagem	Existência dos elementos de drenagem urbana.	2	
		Coleta domiciliar de Resíduos Sólidos	% de domicílios com coleta domiciliar.	4,5	
3	Infraestrutura Urbana	Energia Elétrica	Consumo de energia/hab./ano	4,5	3
			% de domicílios com rede de energia elétrica.	4,5	
4	Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência de opções de comércio.*	3,5	3,5
		Abastecimento de serviço	Existência de opções de serviço.*	3,5	
		Correio	Existência de agências de correio.*	3	
		Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência de linhas de ônibus, pontos de táxi e/ou ciclovias.*	4,5	
5	Infraestrutura Social e Cultural	Saúde	Existência de Unidades de Saúde e/ou hospitais.	4	3,5
		Educação	Existência de instituições de ensino.	3,5	
		Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1	
		Cultura	Existência de espaços culturais.	1	
6	Conforto do Meio Ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água – IQA.*	5	5
7	Paisagem Urbana	Áreas Verdes	Taxa de áreas verdes.	4	4
8	Cidadania	Segurança Pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.*	5	5
		Informação	Existência de Faróis do Saber e/ou biblioteca.*	4,5	
		Organização Popular	Existência de associações de moradores.	5	
		Renda dos responsáveis por domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Curitiba.*	5	
	CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADOR DE DQUA	PESOS PARCIAIS	PESOS FINAIS
9	Desconto da Qualidade Ambiental Urbana – DQUA	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares.		-
		Segurança Pública	Taxa de homicídios.		

Quadro 3 – Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana - QAU com variáveis a serem obtidas e seus respectivos pesos para os índices parciais e finais.

Fonte: Autoria própria baseado em Borja (1997).

¹ Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR.

Para estabelecer uma graduação em níveis de QAU optou-se por utilizar classes de qualidade: mais ou menos satisfatória. Assim, são definidas cinco classes de

qualidade, apresentadas no Quadro 4, de acordo com o índice QAU final obtido. Esta mesma categorização pode ser aplicada para o índice QAU parcial.

Classe de QAU	Nível de QAU	Valor do Índice de QAU
A	Extremamente satisfatória	81-100
B	Muito satisfatória	61-80
C	Satisfatória	41-60
D	Insatisfatória	21-40
E	Muito insatisfatória	0-20

Quadro 4 – Classes de Qualidade Ambiental Urbana – QAU.

Fonte: Autoria própria baseada em Borja (1997).

A QAU foi avaliada agregando-se todos os indicadores usados na pesquisa. Primeiramente foram unificados os indicadores pertencentes à determinada categoria, de modo a gerar índices parciais de QAU, isto é, IQAU parcial. O índice parcial de cada categoria foi calculado por média ponderada, conforme a Expressão 1.

Expressão 1:

$$IQAU \text{ parcial} = \left[\frac{(v_1 \times pv_1) + (v_2 \times pv_2) + \dots + (v_n \times pv_n)}{pv_1 + pv_2 + \dots + pv_n} \right]$$

Em que,

IQAU parcial é o índice resultante da agregação de todas as variáveis de uma determinada categoria de análise e seus respectivos pesos pré-estabelecidos.

v_n é a variável analisada.

pv_n é o peso da variável correspondente.

Posteriormente, o índice final da QAU resultou da agregação dos IQAU parciais. Desta forma, o valor do índice final de qualidade da bacia foi obtido por uma segunda média ponderada, nessa fase agregando todas as categorias avaliadas (de 1 a 8) e subtraindo o DQAU, utilizando a Expressão 2.

Expressão 2:

$$IQAU \text{ final} = \left[\frac{(c_1 \times pc_1) + (c_2 \times pc_2) + \dots + (c_n \times pc_n)}{pc_1 + pc_2 + \dots + pc_n} \right] - DQAU$$

Em que,

IQAU final é o índice resultante da agregação de todas as categorias de análise e seus respectivos pesos pré-estabelecidos.

c_n é a categoria de análise avaliada.

pc_n é o peso da categoria correspondente.

DQAU é o desconto de qualidade ambiental urbana sobre o índice final (IQUAU final).

Dessa forma, com a avaliação da QAU e do DQAU foi obtido o valor do Índice da Qualidade Ambiental Urbana – IQUAU final das UA's da Bacia do rio Barigui com os dados relativos a 2010.

Para atender a terceira etapa da pesquisa são apresentadas a seguir as adaptações desenvolvidas a partir da metodologia original. A primeira importante alteração foi à mudança sobre a categoria de análise MORADIA que passou a ser denominada POPULAÇÃO E HABITAÇÃO, no entanto ainda preserva a intenção de avaliar como os habitantes de determinado espaço se distribuem.

A segunda alteração foi a inserção de uma nova categoria de análise, denominada DESCONTO DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – DQAU. Entende-se que no espaço urbano a avaliação da QAU a partir dos indicadores de melhor qualidade apresentados produzem um importante retrato da realidade. No entanto, existem fatores que podem diminuir a qualidade ambiental não por sua falta, mas justamente por sua ocorrência no espaço urbano e que não são considerados pelo método QAU original. As variáveis e indicadores do DQAU foram descritos detalhadamente no Quadro 2.

As outras alterações consistiram em adaptações de variáveis que estão detalhadas e relacionadas no Quadro 5.

CATEGORIAS DE ANÁLISE	VARIÁVEIS ADICIONADAS	VARIÁVEIS RETIRADAS
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica; Densidade familiar (se compara a antiga variável Conforto).	Tipologia construtiva; Materiais de construção das paredes externas; Estado das paredes externas; Material da Cobertura; Estado da Cobertura; Conforto.
Saneamento	-	Estado da rede de abastecimento de água; Regularidade do Serviço; Estado da rede de esgoto sanitário; Estado da Rede de Drenagem; Limpeza Urbana; Frequência de coleta;
Infraestrutura Urbana	-	Iluminação Pública; Estado de Pavimentação das ruas; Estado das calçadas.
Serviços Urbanos	Abastecimento de serviço; Correio.	Rede Telefônica, Telefone público.
Infraestrutura Social e Cultural	-	-
Conforto do ambiente	-	Acústico; Visual; Ar.
Paisagem Urbana	-	Sinalização; Arborização.
Cidadania	Rendimento médio dos domicílios permanentes.	-

Quadro 5 – Variáveis adaptadas da metodologia de Qualidade Ambiental Urbana – QAU.
Fonte: Autoria própria.

As adaptações na metodologia de Borja (1997) foram necessárias não só para atender a disponibilidade de informações da pesquisa, mas, principalmente, para atender a abrangência do espaço avaliado. A metodologia QAU foi, primeiramente, desenvolvida para avaliar uma situação local (bairros), como o objeto de estudo dessa pesquisa abrange uma bacia hidrográfica com 27 bairros, foi preciso expandir e otimizar o raio de informações disponíveis. Nesse sentido, um menor número de atributos devem avaliar e garantir de maneira semelhante o retrato de espaços maiores, ou seja, variáveis e indicadores mais abrangentes e menos específicos.

3.2 MÉTODO PARA A COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DO PLANO DE BACIAS E DO PLANO DIRETOR

O Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e o Plano Diretor Municipal de Curitiba de 2004 foram analisados a fim de identificar quais os aspectos ambientais são relevantes e quais são abordados e não abordados por esses planos, tendo como base os resultados obtidos pela metodologia do QAU aplicada na bacia pesquisada.

Para essa comparação, primeiramente, foi apresentada uma descrição sobre os elementos integrantes do Plano de Bacias e do Plano Diretor. E em seguida foram identificados quais indicadores estavam presentes em cada plano e quais eram as informações levantadas pelo uso desses indicadores.

Posteriormente, foi feita a inter-relação sobre os aspectos abordados entre os indicadores do método QAU e os indicadores do Plano de Bacia. As correlações entre os indicadores do método QAU e os indicadores do Plano Diretor e, por fim, foram realizadas as correlações entre os Planos de Bacia e Diretor. Estas correlações, tendo como base os resultados e indicadores do método QAU, poderiam permitir a visualização das lacunas e das potencialidades entre os planos, tendo um mesmo objeto de análise/estudo, a Bacia do rio Barigui no perímetro de Curitiba.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU NAS UNIDADES DE ANÁLISE – UA’S

A seguir são apresentados os resultados da avaliação da QAU para a UA de I a V e as respectivas análises. Os dados coletados compreendem informações oficiais referentes ao ano de 2010. Vale ressaltar que uma variável e dois indicadores foram desconsiderados ao longo da pesquisa por impossibilidade de obtenção dos dados para o formato e tempo disponível.

A variável “estrutura de drenagem” da categoria de análise SANEAMENTO não pode ser analisada por incompatibilidade de sistema na análise da informação. O indicador “consumo *per capita* de água” da variável abastecimento de água, integrante da categoria de análise SANEAMENTO também foi desconsiderada, pois a instituição responsável (SANEPAR) não forneceu a informação por agregação de bairros, apenas o consumo de toda a cidade foi disponibilizado, o que não era suficiente para contribuir com o refinamento do dado a ser aplicado na metodologia utilizada nesta pesquisa.

De forma semelhante, o indicador “consumo *per capita* de energia elétrica” não foi disponibilizado pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL, em função de que essa Companhia agrega esse tipo de informação por subestações existentes na cidade, o que não corresponde, necessariamente, com a divisão por bairros, esse fator também inviabilizou a utilização desse indicador.

Os bancos de dados levantados para essa pesquisa em cada UA, em nível de detalhamento por bairros, estão apresentados no Apêndice de A a E.

4.2.1 Unidade de Análise – UA I

A UA I é composta por sete bairros (Abranches, Cascatinha, Pilarzinho, Santa Felicidade, São João, Taboão e Vista Alegre) localizados ao norte de Curitiba. A partir desse conjunto de bairros a UA I possui uma área de aproximadamente 34,34 km², uma

população estimada em 93.250 habitantes e 31.878 domicílios (IPPUC, 2015a; IPPUC, 2015b; IPPUC, 2015c; IPPUC, 2015d; IPPUC, 2015f; IPPUC, 2015g).

Importantes parques de Curitiba fazem parte da UA I, como: a Ópera de Arame e a Pedreira Paulo Leminski, que juntos formam o Parque das Pedreiras, no bairro Abranches; o Parque Tanguá, no Pilarzinho; o Parque Tingui e o Memorial Ucraniano, no São João; o Bosque Alemão, no Vista Alegre.

Os resultados obtidos para cada categoria de análise e variável da UA I, assim como as médias ponderadas obtidas por meio do levantamento dos indicadores (Quadro 3) e as respectivas classes de qualidade dos índices parciais correspondentes, podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA I

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	IQUAU Parcial	Classe de Qualidade
		Unidade de Análise I			
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO	Densidade demográfica	92,86	A	46,43	C
	Densidade domiciliar	0	E		
SANEAMENTO	Abastecimento de água	99,16	A	98,73	A
	Esgoto Sanitário	97,21	A		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	100	A		
INFRAESTRUTURA URBANA	Energia elétrica	99,88	A	99,88	A
SERVIÇOS URBANOS	Abastecimento comercial	39	D	47,96	C
	Abastecimento de serviço	46,43	C		
	Correio	14,29	E		
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	78,57	B		
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL	Saúde	57,14	C	57,89	C
	Educação	57,14	C		
	Lazer	85,71	A		
	Cultura	35,71	D		
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE	Qualidade da água	65,2	B	65,2	B
PAISAGEM URBANA	Áreas verdes	100	A	100	A
CIDADANIA	Segurança pública	71,43	B	71,79	B
	Informação	57,14	C		
	Organização popular	85,71	B		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	71,43	B		
IQUAU				72,56	B

Fonte: Autoria própria.

Tabela 1 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA I

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Valor atribuído	DQAU total	Continuação	
		Unidade de Análise I		Valor final	Classe de Qualidade
DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – DQAU	Ocupações irregulares	17,15	18,58	53,98	C
	Segurança pública	1,43			
IQAU final			53,98	C	

Fonte: Autoria própria.

A avaliação da QAU na UA I apresentou um IQAU final de 53,98, estando na classe de qualidade **C**, considerado nível de qualidade satisfatório, esse valor é resultante do valor da IQAU de 72,56 com a subtração da DQAU de 18,58. Se não considerássemos a DQAU para a avaliação da QAU poderíamos concluir que o nível de qualidade seria muito satisfatório e estaria na classe de qualidade **B**.

Para a categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO, a variável **densidade demográfica** apontou que grande parte dos bairros da UA I estão melhor distribuídos no espaço dos seus bairros do que a média da capital (40,30 hab./ha). O mesmo não acontece com a variável **densidade domiciliar**, a média de habitantes por domicílio na capital é de 2,76, em todos os bairros da UA I essa taxa está acima da média. O IQAU parcial dessa categoria ficou no nível de qualidade satisfatório com um índice de 46,43 e na classe de qualidade **C**.

A categoria de análise de SANEAMENTO apresenta informações sobre o **abastecimento de água**, o **esgoto sanitário** e a **coleta domiciliar de resíduos sólidos**. Esses dados geraram um IQAU parcial de valor 98,73 (classe de qualidade **A**), considerado em nível de qualidade extremamente satisfatório. Cada variável dessa categoria se apresentou como extremamente satisfatório, o **atendimento de abastecimento de água** e **esgoto sanitário** foi de 99,16 e 97,21 respectivamente, é praticamente a totalidade da UA I, enquanto a **coleta de resíduos sólidos** foi 100% abrangente. Pode-se considerar como atendimento universalizado.

A categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA, avaliada pela variável **energia elétrica** também foi considerada extremamente satisfatório, com classe de qualidade **A** e IQAU parcial de 99,88.

Essa informação representa que os domicílios permanentes computados pelos dados oficiais estão bem atendidos pela COPEL. Não é considerada pela Companhia a existência de domicílios informais, apenas quando são solicitadas extensões da rede de energia por uma instância superior.

A categoria de SERVIÇOS URBANOS avalia a disponibilidade de acesso da população a serviços e estabelecimentos de comércios considerados de necessidade primária para a população residente.

Nesses quesitos a variável **abastecimento comercial** ficou na classe de qualidade **D**, considerado nível de qualidade insatisfatório. Isso ocorreu porque três dos bairros da UA I (Cascatinha, São João e Vista Alegre), segundo o IPPUC (2013f), não eram atendidos por alguma das opções dos indicadores. Isto é, nas imediações desses bairros não existiam: mercados (supermercados ou hipermercados), Sacolão ou Armazém da Família. Em compensação, segundo o IPPUC (2013a; 2013f) o bairro Santa Felicidade era plenamente atendido por abastecimento comercial e os bairros Abranches, Pilarzinho e Taboão, atendidos parcialmente.

A variável **abastecimento de serviço** ficou classificada como **C** (nível de qualidade satisfatório) e, da mesma forma que a variável anterior, apenas o bairro de Santa Felicidade, de acordo com o IPPUC (2013f), era atendido pela totalidade dos indicadores considerados (existência de bancos, lotéricas e instituições religiosas), enquanto os demais eram atendidos parcialmente ou inexistiam.

Quanto a variável **correio** foi considerado nível de qualidade muito insatisfatório com valor de 14,29 (classe de qualidade **E**), isso ocorreu porque apenas um bairro da UA I possuiu agências do correio, o bairro Santa Felicidade.

Em relação a variável **transporte e/ou mobilidade urbana**, esse item apresentou o maior índice da categoria com o valor de 78,57 (classe de qualidade **B**) e nível de qualidade muito satisfatório. A região da UA I, de acordo com o IPPUC (2013a; 2013f), apresentou a disposição transporte público integrado, contando com o Terminal de Santa Felicidade para se interligar ao restante da cidade e com acessibilidade de 84,29% da população residindo em até 250 m de linhas de ônibus. Pontos de táxi e ciclovias estavam parcialmente à disposição. As ciclovias vêm se estabelecendo e expandido por toda a Bacia do rio Barigui e o restante da cidade e se consolidando como um modo alternativo de transporte.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL as variáveis **saúde**, **educação**, **lazer** e **cultura** geraram um IQAU parcial no valor de 58,64 (classe de qualidade **C**), ou seja, nível satisfatório.

Em relação a variável **saúde**, na área que abrange a UA I, segundo IPPUC (2013a; 2013f), existiam 7 unidades de saúde e 1 hospital, a distribuição desses equipamentos urbanos não é homogênea. Nos bairros Cascatinha, São João e Taboão não existiam hospitais e nem unidades de saúde disponíveis. O bairro de Santa Felicidade contava com o Hospital Santa Felicidade e mais duas unidades de saúde. Esses fatores resultaram em um índice de 57,14, considerado satisfatório (classe de qualidade **C**).

A variável **educação** avaliou a existência de quatro modalidades de ensino: infantil, fundamental, médio e superior. A partir da coleta de dados obteve-se um valor de 57,14 com nível de qualidade satisfatório e classe de qualidade **C**. Na UA I, de acordo com o IPPUC (2013a; 2013f), existiam 28 creches e pré-escolas, 28 escolas com ensino fundamental e médio, 1 escola para educação especial e 2 estabelecimentos com ensino superior. Apenas o bairro Pilarzinho possuía todas as modalidades de ensino, por contar com a existência da Faculdade Teologia Evangélica em Curitiba – FATEV e de um campus da Universidade Tuiuti do Paraná – UTP. O bairro Cascatinha não possuía nenhuma das modalidades e os demais bairros atendiam parcialmente do ensino infantil ao médio.

Em relação a variável **lazer** o nível de qualidade foi considerado extremamente satisfatório com um valor de 85,71 (classe de qualidade **A**), porque a região da UA I possuía, como já mencionado anteriormente, 6 parques, além de 32 praças públicas.

A variável **cultura** é apresentada com um valor de 35,71 (classe de qualidade **D**), considerado insatisfatório. Na região da UA I existem 3 teatros, 2 feiras de artesanato, 1 museu e 3 espaços culturais diversificados, no entanto não são distribuídos de maneira homogênea. De acordo com o IPPUC (2013a; 2013f), os lugares culturais mais conhecidos nessa UA são: os teatros Pedreira Paulo Leminski e Ópera de Arame; os memoriais de imigração italiana, germânica e ucraniana, que ficam localizados respectivamente no Boque Italiano, Bosque Alemão e Parque Tingui; e o Museu Memorial Chico Mendes, localizado no Bosque Gutierrez.

Para a categoria de análise CONFORTO DO AMBIENTE, a variável **qualidade da água** foi analisada a partir da metodologia IQA, com os dados coletados pelo IAP no ponto de monitoramento conhecido como AI58 Rio Barigui – Manoel

Ribas, esse é o primeiro ponto de monitoramento do rio Barigui dentro da Cidade de Curitiba. A análise resultou num valor de 65,2, o que para a classificação de qualidade da metodologia QAU é considerada muito satisfatória (classe de qualidade **B**). No entanto, segundo o IAP (2009), o ponto de monitoramento AI58 é localizado em área urbanizada, apresentando importante comprometimento da qualidade da água.

Para a categoria de análise PAISAGEM URBANA, a avaliação da variável **áreas verdes** se apresentou em nível de qualidade extremamente satisfatório com um valor de 100 (classe de qualidade **A**). A região da UA I está acima da média em relação a Curitiba que é de 58 m² de áreas verdes por habitantes, essa taxa também é superior a considerada ideal pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (8 m²/hab.). Um fator que contribui para alta taxas na região UA I é a existências de praças e parques.

Para a categoria de análise CIDADANIA, o valor do IQAU parcial foi de 71,79, enquadrado na classe de qualidade **B** e em nível de qualidade muito satisfatório. Em relação a variável **segurança pública**, apresentou um valor de 71,43, considerado muito satisfatório (classe de qualidade **B**), a região da UA I conta com 2 estabelecimentos da Polícia Militar do Paraná e 3 módulos da Guarda Municipal.

A variável **informação** apresentou um valor de 57,14, considerado satisfatório (classe de qualidade **C**), os bairros Abranches, Pilarzinho, Santa Felicidade e Vista Alegre possuíam as duas opções de indicadores de informação (Farol do Saber e bibliotecas), enquanto que os bairros Cascatinha, São João e Taboão não apresentavam essas opções.

A variável **organização popular** demonstrou um valor de 85,71, isto é muito satisfatório (classe de qualidade **B**), apenas o bairro Taboão não contava com associação de moradores.

A variável **rendimento médio dos domicílios permanentes** apresentou um nível de qualidade muito satisfatório, enquadrado na classe de qualidade **B**. Isto é, a maior parte da região da UA I tem em seus residentes um renda familiar superior a renda média dos curitibanos de cerca de 3.770,00 reais. Isso confere um valor aquisitivo adequado, considerado que o salário mínimo em 2010 era de R\$ 510,00 e o rendimento médio da população, segundo o IBGE (2010), naquela época era de 1 ou 2 salários mínimos.

Por fim, a última categoria analisada foi a de DQAU, a variável **ocupações irregulares** verificou a existência 38 ocupações, resultando em um valor de desconto de

17,15. A variável **segurança pública** avaliou nessa categoria a taxa de homicídios na UA I e constatou que em dois bairros a taxa foi maior do que a média em Curitiba, resultando na subtração de um valor de 1,43 pontos do valor do IQAU. No total foi descontado um valor de 18,58 da IQAU.

4.2.2 Unidade de Análise – UA II

A UA II é composta por três bairros, Mêrces, Santo Inácio e São Braz, todos localizados ao norte de Curitiba. Com os três bairros a UA II possui uma área de aproximadamente 12,01 km², uma população estimada em 42.960 moradores e 15.599 domicílios (IPPUC, 2015h; IPPUC, 2015i; IPPUC, 2015j).

Os resultados das avaliações das categorias de análise, dos IQAU parciais e do IQAU final estão discriminados a seguir e podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA II

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	Continua	
				IQAU Parcial	Classe de Qualidade
Unidade de Análise II					
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO	Densidade demográfica	50	C	41,67	C
	Densidade domiciliar	33,33	D		
SANEAMENTO	Abastecimento de água	99,63	A	98,98	A
	Esgoto Sanitário	97,49	A		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	100	A		
INFRAESTRUTURA URBANA	Energia elétrica	99,91	A	99,91	A
SERVIÇOS URBANOS	Abastecimento comercial	33,33	D	67,81	C
	Abastecimento de serviço	83,33	A		
	Correio	66,67	B		
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	83,33	A		
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL	Saúde	66,67	B	78,95	B
	Educação	100	A		
	Lazer	100	A		
	Cultura	33,33	D		

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA II

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	Continuação	
				IQAU Parcial	Classe de Qualidade
Unidade de Análise II					
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE	Qualidade da água	69,24	B	69,24	B
PAISAGEM URBANA	Áreas verdes	66,67	B	66,67	B
CIDADANIA	Segurança pública	33,33	D	63,25	B
	Informação	33,33	D		
	Organização popular	100	A		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	83,33	A		
IQAU				73,64	B
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Valor atribuído		DQAU total	
		Unidade de Análise II			
DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA - DQAU	Ocupações irregulares	20		20	
	Segurança pública	0			
				Valor final	Classe de Qualidade
IQAU final				53,64	C

Fonte: Autoria própria.

Para a categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO, o IQAU parcial dessa categoria ficou no nível de qualidade satisfatório com um índice de 41,67 e na classe de qualidade **C**.

A variável **densidade demográfica** apontou que metade da área da UA II estava adequadamente distribuída no espaço dos seus bairros. De acordo com o IPPUC (2015h; 2015i; 2015j), o bairro Mercês possuía uma densidade demográfica de 35,92 hab./ha, Santo Inácio de 19,34 hab./ha e São Braz tinha o valor mais alto com 46,56 hab./ha.

A variável **densidade domiciliar** apresentou um índice de 33,33, isto é, nível de qualidade insatisfatório (classe de qualidade **D**). Os bairros Santo Inácio e São Braz estavam com a média de habitantes por domicílio superior ao da média da capital.

Na categoria de análise de SANEAMENTO os dados geraram um IQAU parcial no valor de 98,98, colocando essa categoria em nível de qualidade extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**). Cada variável dessa categoria se apresentou como extremamente satisfatório, no entanto, o índice de **abastecimento de água** (99,63) é

superior ao de **esgoto sanitário** (97,49) e a **coleta domiciliar de resíduos sólidos** é completa.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA, a variável **energia elétrica** apresentou-se extremamente satisfatório, com classe de qualidade **A** e IQAU parcial de 99,91, esse serviço é considerado universalizado.

Em relação à categoria de SERVIÇOS URBANOS, a avaliação mostrou um IQAU parcial no valor de 67,81, considerado em nível de qualidade muito satisfatório (classe de qualidade **B**).

Em relação a variável **abastecimento comercial**, a variável obteve um valor de 33,33 ficando na classe de qualidade **D**, considerado nível de qualidade insatisfatório. De acordo com o IPPUC (2013c; 2013f), na região da UA II constatou-se apenas a existência de 4 supermercados e 1 hipermercado, sem a opção de Armazéns da Família e Sacolão.

A variável **abastecimento de serviço** teve um índice de 83,33 e ficou classificado como **A** (nível de qualidade extremamente satisfatório). Os bairros Mercês e São Braz eram plenamente atendidos por bancos, lotéricas e instituições religiosas, contudo o bairro Santo Inácio contava apenas com instituições religiosas.

Em relação a variável **correio** apenas o bairro Santo Inácio não possuía agências de correios, o que gerou um resultado de valor 66,67 (classe de qualidade **B**), considerado em nível de qualidade muito satisfatório.

Em relação a variável **transporte e/ou mobilidade urbana**, esse item apresentou um índice de 83,33 (classe de qualidade **A**) e nível de qualidade extremamente satisfatório. Segundo o IPPUC (2013c; 2013f), não existia terminal de ônibus na região da UA II, no entanto existia acessibilidade a linhas de ônibus e 95,33% dos moradores tinham acesso a um raio de até 250 m de sua residência. Em toda região existiam ciclovias para transporte alternativo. Pontos de táxis estavam à disposição apenas no bairro Mercês.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL as variáveis geraram um IQAU parcial no valor de 75,88 (classe de qualidade **B**), ou seja, nível muito satisfatório.

Em relação a variável **saúde** o índice foi de 66,67 considerado muito satisfatório (classe **B**). Na área que abrange a UA II, segundo o IPPUC (2013c; 2013f), existiam 3 unidades de saúde no bairro São Braz e 6 hospitais no bairro Mercês, o

Hospital Nossa Senhora das Graças é o mais conhecido na região. O bairro Santo Inácio não apresentou a existência desse tipo de estabelecimento.

A variável **educação** apresentou um índice no valor de 100, classificado como **A** e em nível de qualidade extremamente satisfatório. Ao todo, a região da UA II possuía 17 creches e pré-escolas, 20 escolas com ensino fundamental e médio, 5 estabelecimentos de ensino superior, além de 1 uma escola para educação especial. Segundo o IPPUC (2013c; 2013f), os estabelecimentos de ensino superior que se destacavam eram dois campus da Faculdade Dom Bosco, no bairro Mercês e um campus da Universidade Tuiuti do Paraná – UTP, no bairro Santo Inácio.

Em relação a variável **lazer** o nível de qualidade foi considerado extremamente satisfatório com um índice 100 (classe de qualidade **A**), a região da UA II possui um importante parque para a cidade de Curitiba e principalmente para a Bacia do rio Barigui, o Parque Barigui, e ainda 15 praças públicas como áreas de entretenimento.

Por fim, nessa categoria a variável **cultura** é apresentada com um índice de 33,33 (classe de qualidade **D**), considerado insatisfatório. Segundo o IPPUC (2013c; 2013f), o bairro São Braz não contava com lugares direcionados a cultura. O bairro Mercês contava com 4 galerias de arte e uma feira livre. O bairro Santo Inácio, com 2 teatros e 1 espaço para eventos, sendo esse espaço o Salão de Atos do Parque Barigui.

Para a categoria de análise CONFORTO DO AMBIENTE, a variável **qualidade da água** foi analisada a partir da metodologia IQA, como já mencionado anteriormente. Os dados coletados pelo IAP na UA II corresponderam ao ponto de monitoramento conhecido como AI59 Rio Uvu – Foz no rio Barigui, esse ponto é monitorado dentro do rio Uvu, próximo a sua foz a montante do Parque Barigui. O rio Uvu é um dos principais afluentes do rio Barigui, nasce no bairro São Braz e deságua no lago do Parque Barigui. A avaliação da IQA resultou num índice de 69,24, considerada muito satisfatória (classe **B**). Contudo, segundo o IAP (2009), o comprometimento da qualidade da água nesse ponto se dá em função de altos valores de carga orgânica.

Para a categoria de análise PAISAGEM URBANA, a avaliação da variável **áreas verdes** se apresentou em nível de qualidade muito satisfatório (classe de qualidade **B**), com um índice de 66,67. Dois bairros (Mercês e Santo Inácio) da região da UA II estão acima da taxa média. O bairro Santo Inácio, de acordo com o IPPUC (2015i), possuía alta taxa de áreas verdes (169,01 m²/hab.) devido a grande área disponível no Parque Barigui. O bairro São Braz por ser intensamente urbanizado, a variável de **densidade demográfica** (46,56 hab./ha) comprovou o inchaço urbano,

estava, de acordo com o IPPUC (2015j), com a taxa de áreas verdes (24,74 m²/hab.) abaixo da média, no entanto não é inferior ao recomendado pelo IBAMA (8m²/hab.).

O valor do IQAU parcial foi de 63,25 na categoria de análise CIDADANIA, enquadrado na classe de qualidade **B** e em nível de qualidade muito satisfatório. A região da UA II indicou a presença de 1 estabelecimento da Polícia Civil, devido a isso a variável **segurança pública** apresentou um valor de 33,33, considerado insatisfatório (classe de qualidade **D**).

Em relação a variável **informação** apresentou um valor de 33,33, considerado insatisfatório (classe de qualidade **D**), os bairros Santo Inácio e São Braz possuíam bibliotecas disponíveis, enquanto que o bairro Mercês não apresentava essas opções.

A variável **organização popular** demonstrou um valor de 100, isto é, extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**). A região UA II estava organizada como sociedade civil para representar e efetivamente lutar pelas causas da sua população. O conhecimento da população sobre seus direitos e deveres, permite que se tornem agentes transformadores do ambiente.

A variável **rendimento médio dos domicílios permanentes** apresentou um valor de 83,33, em nível de qualidade extremamente satisfatório, enquadrado na classe de qualidade **A**. A população residente na região UA II possuía a alto poder aquisitivo, em média a renda familiar dessa região é de R\$ 4.800,00.

A última categoria analisada, DQAU, apresentou um valor de 20 a ser descontado da IQAU. Na variável ocupações irregulares verificou-se a existência de 11 ocupações. Em relação a variável **segurança pública** constatou-se que não ocorreram homicídios acima do valor médio registrado em toda a cidade, não sendo necessária a subtração de valores. No total foi descontado do valor da IQAU da UA II um valor de 20.

Em relação às categorias de análise avaliadas para a UA II, a avaliação da QAU apresentou um IQAU final de 53,64, estando na classe de qualidade **C**, considerado nível de qualidade satisfatório. Esse valor é resultante do valor da IQAU de 73,64 e a subtração de 20 pontos da categoria de DQAU. Caso não considerássemos a DQAU para a avaliação da QAU poderíamos concluir que a região UA II estaria, como a UA I, com o nível de qualidade muito satisfatório e estaria na classe de qualidade **B**.

4.2.3 Unidade de Análise – UA III

A UA III conta com uma população estimada em 60.282 habitantes, 26.175 domicílios e uma área de aproximadamente 15,21 km². Esses dados fazem parte da junção de cinco bairros, Bigorriho, Campina do Siqueira, Mossunguê, Orleans e Seminário. O bairro Orleans está localizado no norte de Curitiba, os demais ficam a oeste (IPPUC, 2015k; IPPUC, 2015l; IPPUC, 2015m; IPPUC, 2015n; IPPUC, 2015o).

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da avaliação da QAU na UA III.

Tabela 3 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA III

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	IQUAU Parcial	Classe de Qualidade
		Unidade de Análise III			
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO	Densidade demográfica	70	B	75	B
	Densidade domiciliar	80	B		
SANEAMENTO	Abastecimento de água	97,63	A	99,23	A
	Esgoto Sanitário	99,98	A		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	100	A		
INFRAESTRUTURA URBANA	Energia elétrica	99,86	A	99,86	A
SERVIÇOS URBANOS	Abastecimento comercial	40	D	68,97	B
	Abastecimento de serviço	85	A		
	Correio	60	C		
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	85	A		
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL	Saúde	80	B	73,68	B
	Educação	80	B		
	Lazer	80	B		
	Cultura	20	E		
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE	Qualidade da água	58,04	C	58,04	C
PAISAGEM URBANA	Áreas verdes	40	D	40	D
CIDADANIA	Segurança pública	0	D	48,21	C
	Informação	20	D		
	Organização popular	80	A		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	90	A		
IQUAU				71,80	B

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA III

		Continuação	
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Valor atribuído	DQAU total
		Unidade de Análise III	
DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA - DQAU	Ocupações irregulares	12	12
	Segurança pública	0	
			Valor final
IQAU final			59,80
			Classe de Qualidade
			C

Fonte: Autoria própria.

O IQAU final foi de 59,94, estando na classe de qualidade **C**, considerado nível de qualidade satisfatório. O valor da IQAU final é resultado do desconto de 12, da categoria de DQAU no valor obtido pelo IQAU (71,94). Desconsiderando o DQAU o nível de qualidade seria muito satisfatório e estaria na classe de qualidade **B**.

Dando início a análise dos resultados das categorias tem-se que para a categoria POPULAÇÃO E HABITAÇÃO o nível de qualidade do IQAU parcial foi considerado muito satisfatório, com um valor de 75 (classe de qualidade **B**). As variáveis **densidade demográfica** e **densidade domiciliar** apontaram taxas de distribuições adequadas para a UA III. O bairro Bigorriho, segundo o IPPUC (2015k), foi uma exceção em relação à densidade demográfica (97,83 hab./ha), a taxa para esse bairro foi o mais alto encontrado em toda a extensão da Bacia do Rio Barigui. O Bigorriho não tem uma grande extensão territorial, mas a população está densamente concentrada, em função da variedade e quantidade de condomínios verticais.

Em relação à categoria SANEAMENTO, o IQAU parcial apresentou um índice de 99,21 (classe de qualidade **A**), extremamente satisfatório, assim como as outras duas UA's analisadas.

Até o momento da coleta de dados da pesquisa, a variável **abastecimento de água** obteve um valor de 97,63, valor esse inferior ao constatado para a variável **esgoto sanitário** que foi de 99,98. Apesar de ser um serviço considerado de atendimento universalizado, o bairro considerado mais nobre, o Mossunguê, foi o que apresentou os menores valores tanto para rede de abastecimento de água, quanto para a rede de coleta de esgoto, sendo respectivamente valores de 94,36 e 97,50. Em relação à **coleta**

domiciliar de resíduos sólidos o serviço estava sendo executado com atendimento da totalidade dos moradores.

O IQUA parcial da categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA foi avaliado em 99,86, nível extremamente satisfatório, ou seja, o atendimento em energia elétrica para os moradores, considerados oficiais, da UA III estava universalizado.

A avaliação da categoria de SERVIÇOS URBANOS verificou que a variável **abastecimento comercial** enquadrou-se na classe de qualidade **D**, considerado nível de qualidade insatisfatório, com um valor de 40. Isso ocorreu porque, segundo (IPPUC, 2013c; IPPUC, 2013f), os bairros da UA III não eram atendidos por Sacolão ou Armazém da Família. Apesar da falta desses indicadores, nas imediações da UA III existiam no total 7 mercados, sendo 3 hipermercados e 4 supermercados.

A variável **abastecimento de serviço** foi avaliada com um índice de 85, considerado extremamente satisfatório (classe de qualidade **B**). Os bairros Bigorrilho, Mossunguê e Seminário eram atendidos pela totalidade dos indicadores considerados, enquanto os demais, atendidos parcialmente.

Em relação a variável **correio**, os mesmo três bairros (Bigorrilho, Mossunguê e Seminário) atendidos por abastecimento de serviços tinham a sua disposição agências de correios, nos demais o serviço era inexistente, o valor do índice para essa variável ficou em 60, considerado em nível de qualidade satisfatório (classe de qualidade **C**).

Em relação a variável **transporte e/ou mobilidade urbana**, esse item apresentou um valor de índice de 85 (classe de qualidade **A**), em nível de qualidade extremamente satisfatório. A região da UA III, de acordo com o (IPPUC, 2013c; IPPUC, 2013f), apresentava a disposição um terminal de ônibus, o Terminal Campina do Siqueira, que conferia a população da região transporte público integrado, 92,80% dos moradores residiam a uma distância de até 250 m do ponto de ônibus mais próximo. Os bairros Bigorrilho, Campina do Siqueira e Seminário contavam com pontos de táxi e ciclovias. Os bairros Mossunguê e Orleans indicaram que esses serviços eram atendidos parcialmente.

A categoria INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL obteve um IQAU parcial de 73,68 (classe de qualidade **B**), considerado muito satisfatório. Os maiores índices vieram das variáveis de **saúde, educação e lazer**, com valor de 80 cada. A variável **cultura** teve um índice no valor de 20 (classe de qualidade **D**), considerado insatisfatório.

Em relação a variável **saúde**, a área da UA III, de acordo com (IPPUC, 2013c; IPPUC, 2013f), contava com 2 unidade de saúde, Unidade de Saúde Campina do Siqueira e Unidade de Saúde Nova Orleans, e 11 hospitais, o mais conhecido, por fornecer atendimento pelo Sistema Único de Saúde – SUS e por ter a disposição da população diversas especialidades médicas, é o Hospital Evangélico de Curitiba.

Quanto a variável **educação**, a população residente na UA III apresentava a disposição 17 creches e pré-escolas, 15 escolas entre ensino fundamental e médio, 3 estabelecimentos de ensino superior e 1 escola especial. Segundo IPPUC (2013c), o estabelecimento de ensino mais conhecido nessa UA é a Faculdade Evangélica do Paraná – FEPAR, localizado no bairro Bigorriho.

Em relação a variável **lazer** a região da UA III contava com 14 praças públicas, sendo 2 delas bem conhecidas por eventos culturais e feiras gastronômicas, a Praça da Ucrânia e Praça da Espanha.

Para a variável cultura o único bairro da UA III que tinha a disposição espaços culturais, museus e galerias de arte era o Bigorriho. Nesse bairro, como citado anteriormente, a Praça da Ucrânia e a Praça da Espanha eram espaços culturais, além de contar com o Museu do Automóvel e 3 galerias de artes.

A categoria CONFORTO DO AMBIENTE apresentou um IQAU parcial de 58,04, considerado satisfatório e enquadrado na classe **C**. O ponto de monitoramento foi o AI60 Conectora 5. Segundo o IAP (2009), a partir do ponto de monitoramento AI60, o rio Barigui está enquadrado na Classe 3, ou seja, admiti concentrações de poluentes maiores, no entanto estes valores estão acima dos padrões-limites desse ponto em diante.

Para a categoria PAISAGEM URBANA, a avaliação da variável **áreas verdes** foi considerado insatisfatório (classe de qualidade **D**), o valor do IQAU parcial foi de 40. Essa situação ocorreu porque 3 bairros estavam com as taxas abaixo da média em relação aos valores médios de Curitiba. Os bairros Bigorriho, Campina do Siqueira e Seminário, de acordo com o IPPUC (2015k; 2015l; 2015o), possuíam taxas de 15,54 m²/hab., 22,69 m²/hab. e 49,82 m²/hab. respectivamente, esses valores não extrapolaram os limites sugeridos pelo IBAMA.

Para a categoria CIDADANIA, o valor do IQAU parcial foi de 48,21, enquadrado na classe de qualidade **C** e em nível de qualidade satisfatório. Em relação a variável **segurança pública** apresentou um valor de 0, considerado muito insatisfatório e na classe de qualidade **E**, isso quer dizer que a região da UA III não contava com

estabelecimentos da Polícia Militar do Paraná, da Polícia Civil e módulos da Guarda Municipal.

A variável **informação** apresentou um valor de 20, considerado muito insatisfatório (classe de qualidade **E**). Os bairros Bigorriho e Campina do Siqueira possuíam bibliotecas, enquanto que os demais bairros não apresentaram opções.

A variável **organização popular** demonstrou um valor de 80, isto é, extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**), apenas o bairro Seminário não contava com associação de moradores.

A variável **rendimento médio dos domicílios** permanentes apresentou um nível de qualidade extremamente satisfatório, enquadrado na classe de qualidade **A**, apenas o bairro Orleans apresentou um valor de renda médio equivalente ao de Curitiba, os demais tinham uma renda muito superior. O bairro Mossunguê possuía a renda média mais alta de toda Bacia do rio Barigui com um valor de R\$ 9.325,00, seguido do bairro Bigorriho com uma média de R\$ 8.310,00 e do bairro Seminário com R\$ 8.180,00, de acordo com os dados do IPPUC (2015m; 2015k; 2015o) esses bairros são uns dos de maior poder aquisitivo da Cidade de Curitiba.

Por fim, para a categoria DQAU, na variável **ocupações irregulares**, de acordo com os dados o IPPUC (2015m; 2015l; 2015n), verificou a existência 4 ocupações, duas no bairro Mossunguê, uma no bairro Campina do Siqueira e outra no bairro Orleans, esse resultado gerou uma valor de 12 para desconto. Em relação a variável **segurança pública** verificou-se que a taxa de homicídios na UA III é inferior aos valores médios de Curitiba, não sendo necessário adicionar valores para desconto.

4.2.4 Unidade de Análise – UA IV

A UA IV é a que possui o maior número de bairros, são nove bairros sendo estes: Campo Comprido, Capão Raso, Cidade Industrial, Fazendinha, Novo Mundo, Pinheirinho, Portão, Santa Quitéria e Vila Izabel. A maioria dos bairros está localizada a oeste de Curitiba, apenas o bairro Pinheiro fica em outra região, na parte sul da cidade. Além de contar com o maior número de bairros, possui a maior área entre as cinco UA de aproximadamente 87,29 km², a população está estimada em 426.588 habitantes, que residem nos 149.879 domicílios existentes (IPPUC, 2015p; IPPUC, 2015q; IPPUC, 2015r; IPPUC, 2015s; IPPUC, 2015t; IPPUC, 2015u; IPPUC, 2015v; IPPUCw, 2015; IPPUC, 2015x).

Avaliações das categorias de análise, dos IQAU parciais e do IQAU final estão discriminadas a seguir e podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA IV

Continua					
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	IQAU Parcial	Classe de Qualidade
		Unidade de Análise IV			
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO	Densidade demográfica	22,22	D	33,33	D
	Densidade domiciliar	44,44	C		
SANEAMENTO	Abastecimento de água	99,13	A	99,01	A
	Esgoto Sanitário	98,02	A		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	100	A		
INFRAESTRUTURA URBANA	Energia elétrica	99,57	A	99,57	A
SERVIÇOS URBANOS	Abastecimento comercial	80,56	A	78,06	B
	Abastecimento de serviço	83,33	A		
	Correio	44,44	C		
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	94,44	A		
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL	Saúde	100	A	88,45	A
	Educação	86,11	A		
	Lazer	100	A		
	Cultura	38,85	D		
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE	Qualidade da água	63,68	B	63,68	B
PAISAGEM URBANA	Áreas verdes	11,11	E	11,11	E
CIDADANIA	Segurança pública	66,67	B	70,78	B
	Informação	72,15	B		
	Organização popular	100	A		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	44,44	C		
IQAU				70,12	B
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Valor atribuído	DQAU total		
		Unidade de Análise IV			
DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA - DQAU	Ocupações irregulares	15,5	20,56		
	Segurança pública	2,78			
IQAU final				49,56	C

Fonte: Autoria própria.

O IQAU parcial da categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO foi de 33,33, considerado insatisfatório (classe de qualidade **D**). A variável **densidade demográfica** aponta que grande parte dos bairros da UA IV estão mal distribuídos comparado aos valores médios de Curitiba. O índice dessa variável foi de 22,22, considerado insatisfatório (classe **D**).

De acordo com os dados do IPPUC (2015p), apenas o bairro Campo Comprido possuía um índice abaixo da média, com uma taxa de 33,62 hab./ha, os demais bairros contavam com altas taxas de habitantes por hectare. O bairro Vila Izabel, por exemplo, de acordo com o IPPUC (2015x; 2015k), tinha uma taxa de 95,43 hab./ha, valor muito próximo à taxa de densidade demográfica observada no bairro Bigorriho (97,83 hab./ha) da UA III, no entanto o Bigorriho possui muitos espaços verticais para habitação, o que não ocorre na Vila Izabel.

Em relação a variável **densidade domiciliar**, o valor foi de 44,40, considerado satisfatório para a média de habitantes por domicílio na capital. Os bairros Campo Comprido, Portão e Vila Izabel estavam abaixo da média, para a Vila Izabel isso significa que apesar de seu espaço territorial ser intensamente adensado, a distribuição dentro dos domicílios estava adequada.

Sobre a categoria de análise de SANEAMENTO, as informações coletadas apontaram índices adequados para a IQAU parcial, com um valor de 99,01, considerado extremamente satisfatório (classe **A**).

Os serviços de **abastecimento de água e coleta da rede de esgoto** são considerados universalizados na região da UA IV, mesmo sendo a maior área e contendo o maior número de habitantes da Bacia do rio Barigui. Em relação a variável **coleta domiciliar de resíduos sólidos**, esse é mais um serviço universalizado atingindo 100% de atendimento.

O IQAU parcial da categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA foi de 99,57, a variável **energia elétrica** contou com um nível de qualidade extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**), considerado um serviço universalizado, assim como os da categoria anterior.

O IQAU parcial da categoria de análise SERVIÇOS URBANOS resultou em um índice de 75,76, considerado em nível de qualidade muito satisfatório (classe de qualidade **B**).

A variável **abastecimento comercial**, com um índice de 80,56, ficou na classe de qualidade A, considerado nível de qualidade extremamente satisfatório. A região da

UA IV, segundo dados do IPPUC (2013b; 2013d; 2013e; 2013f), contava com 9 Armazéns da Família, 3 Sacolões e 90 mercados, entre supermercados e hipermercados. O bairro CIC era o que concentrava o maior número desse tipo de serviço com 4 Armazéns da Família, 1 Sacolão e 40 supermercados.

Em relação ao **abastecimento de serviço**, essa variável ficou com um valor de 83,33 classificada como **A** (nível de qualidade extremamente satisfatório). Apenas o bairro Vila Izabel não contava com bancos, lotéricas e instituições religiosas. Os bairros Capão Raso, CIC, Fazendinha, Novo Mundo Pinheirinho e Portão eram atendidos nos três indicadores, enquanto que no Campo Comprido e Santa Quitéria faltavam agências bancárias.

Sobre a variável **correio** foi considerada em nível de qualidade satisfatório com valor de 44,44 (classe de qualidade **C**), apenas 4 bairros da UA IV possuíam agências dos correios.

Em relação a variável **transporte e/ou mobilidade urbana**, esse item apresentou o maior índice da categoria com o valor de 94,44 (classe de qualidade **A**) e nível de qualidade extremamente satisfatório. A região da UA IV, segundo dados do IPPUC (2013b; 2013d; 2013e; 2013f), contava com 5 terminais de ônibus: Terminal Capão Raso, Terminal CIC, Terminal Fazendinha, Terminal Pinheirinho e Terminal Portão. Para a região da UA IV, 96,28% da população residia a 250m das linhas de ônibus. Para os outros indicadores (pontos de táxi e ciclovias) apenas o bairro Campo Comprido não possuía essas opções a disposição.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL as variáveis **saúde**, **educação**, **lazer** e **cultura** geraram um IQAU parcial no valor de 88,45 (classe de qualidade **A**), ou seja, nível extremamente satisfatório.

Em relação a variável **saúde** na área que abrange a UA IV existiam 37 unidades de saúde e 8 hospitais. Apenas o bairro Vila Izabel não contava com unidades de saúde. Os hospitais mais conhecidos da região UA IV, de acordo com dados do IPPUC (2013b; 2013d; 2013e; 2013f), era: o Hospital de Neurologia de Curitiba, o Hospital Milton Muricy, o Hospital do Trabalhador, o Hospital da Criança e o Hospital Constantini. Esses dados resultaram em um índice de 100, considerado extremamente satisfatório e na classe de qualidade **A**.

A variável **educação** apresentou um índice de 86,11 com nível de qualidade extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**). A região da UA IV, de acordo com dados do IPPUC (2013b; 2013d; 2013e; 2013f), contava com 147 creches e pré-escolas,

119 escolas entre ensino fundamental e médio e 14 estabelecimentos de ensino superior. Dentro os 14 estabelecimentos de ensino superior, o mais conhecido era o campus da Universidade Positivo no Campo Comprido, os demais estabelecimentos ficavam no Capão Raso, CIC, Novo Mundo, Pinheirinho e Portão.

Em relação a variável **lazer** o nível de qualidade foi considerado extremamente satisfatório, com um valor de 100 (classe de qualidade **A**). A região da UA IV contava com 4 parques, 3 no bairro CIC e 1 no bairro Fazendinha, além de 92 praças públicas.

A variável **cultura** apresentou um valor de 38,89 (classe de qualidade **D**), considerado insatisfatório. Mas contava com 1 teatro, 5 feiras de artesanato, 1 museu e 3 espaços culturais diversificados. Os lugares culturais mais conhecidos nessa UA são: o Teatro Positivo, no Campo Comprido; as Feiras de Artesanato no Capão Raso, CIC, Fazendinha, Novo Mundo e Portão; o Museu Metropolitano de Artes – MUMA, no Portão; e os espaços culturais Circo da Cidade 1 e 2, no CIC e Centro Cultural, no Portão.

Para a categoria de análise CONFORTO DO AMBIENTE, a variável **qualidade da água** foi analisada no ponto de monitoramento conhecido como AI61 Rio Barigui – João Bettega – CIC. A análise resultou em um valor de 63,68, o que para a classificação de qualidade da metodologia QAU é considerada muito satisfatório. No entanto, segundo o IAP (2009), o ponto de monitoramento AI61 está localizado a jusante da CIC, desde 1992 os monitoramentos realizados pelo IAP tem mostrado um forte comprometimento do curso d'água devido à poluição.

Para a categoria de análise PAISAGEM URBANA, a avaliação da variável **áreas verdes** se apresentou com um valor de 11,11, nível de qualidade muito insatisfatório (classe de qualidade **E**). A região da UA IV está abaixo da média de Curitiba em relação à taxa de áreas verdes, o único bairro, segundo dados do IPPUC (2015p), que ficou acima da média foi o Campo Comprido com taxa de 107,66 m²/hab. Isso ocorreu em função da intensa ocupação das áreas dos bairros da região UA IV constatado pela variável **densidade demográfica**, além de que a existência de ocupações irregulares muitas vezes ocorre com a supressão de áreas destinadas a preservação ambiental.

O valor do IQAU parcial da categoria de análise CIDADANIA foi de 70,80, enquadrado na classe de qualidade **B** e em nível de qualidade muito satisfatório. Em relação a variável **segurança pública**, apresentou um valor de 66,67, considerado muito satisfatório e na classe de qualidade **B**. A região da UA IV indicou a existência de 4

estabelecimentos da Polícia Militar do Paraná, 4 da Polícia Civil e 3 módulos da Guarda Municipal.

A variável **informação** apresentou um valor de 72,22, considerado muito satisfatório (classe de qualidade **B**). Na região da UA IV existiam bibliotecas chamadas Casa da Leitura (nos bairros Capão Raso, CIC, Fazendinha), Estação da Leitura (no bairro Capão Raso) e Gibiteca (no bairro CIC). Os Faróis do Saber estavam presentes nos bairros Capão Raso, CIC, Fazendinha, Novo Mundo, Pinheirinho, Portão e Santa Quitéria.

A variável **organização popular** demonstrou um valor de 100, isto é extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**). A região da UA IV é engajada como sociedade civil organizada, todos os bairros contavam com associações de moradores.

A variável **rendimento médio dos domicílios permanentes** obteve um valor de 44,44, apresentou um nível de qualidade satisfatório, enquadrado na classe de qualidade **C**. A região da UA IV indicou ter moradores obtendo rendimentos familiares superiores ao valor médio de Curitiba.

No entanto, cinco dos nove bairros da UA IV estão com valores abaixo da média como o Capão Raso, CIC, Fazendinha, Novo Mundo e Pinheirinho, esses bairros apresentavam a maior parte da população e essa população representava o menor poder aquisitivo da região da UA IV e da Bacia do Rio Barigui.

O valor de desconto foi de 18,28 no total para categoria DQAU. Na variável **ocupações irregulares** foi verificada, segundo dados do IPPUC (2013b; 2013d; 2013e; 2013f), a existência 105 ocupações na região da UA IV, resultando em um valor para desconto de 17,78 pontos, apenas o bairro Vila Izabel não apresentou ocupações irregulares. Para a variável **segurança pública** constatou-se que em apenas quatro bairros a taxa de homicídios foi menor do que a média em Curitiba, resultando na subtração de um valor de 2,78 do valor do IQAU.

A avaliação da QAU na UA IV apresentou um IQAU final de 49,56, estando na classe de qualidade **C**, considerado nível de qualidade satisfatório, esse valor é resultante do valor da IQAU de 70,12 com a subtração da DQAU de 20,56. Caso desconsiderássemos a DQAU para a avaliação da QAU poderíamos concluir que o nível de qualidade seria muito satisfatório e estaria na classe de qualidade **B**.

4.2.5 Unidade de Análise – UA V

A UA V é composta por três bairros (Campo de Santana, Caximba e Tatuquara) localizados a oeste de Curitiba. A partir desse conjunto de bairros a UA V possui uma área de aproximadamente 41,03 km², uma população estimada em 81.959 habitantes e 25.684 domicílios (IPPUC, 2015y; IPPUC, 2015z, IPPUC, 2015aa).

Os resultados das categorias de análise, dos IQAU parciais e do IQAU final estão discriminados a seguir e podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA V

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	IQAU Parcial	Classe de Qualidade
		Unidade de Análise V			
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO	Densidade demográfica	66,7	B	33,35	D
	Densidade domiciliar	0	E		
SANEAMENTO	Abastecimento de água	98,25	A	91,76	A
	Esgoto Sanitário	78,49	B		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	100	A		
INFRAESTRUTURA URBANA	Energia elétrica	96,8	A	96,8	A
SERVIÇOS URBANOS	Abastecimento comercial	75	B	54,6	C
	Abastecimento de serviço	58,33	C		
	Correio	33,33	D		
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	50	C		
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL	Saúde	100	A	76,75	B
	Educação	75	B		
	Lazer	66,66	B		
	Cultura	0	E		
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE	Qualidade da água	53,29	C	53,29	C
PAISAGEM URBANA	Áreas verdes	83,33	A	83,33	A

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5 – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA V

Continuação

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Médias Ponderadas	Classe de Qualidade	IQAU Parcial	Classe de Qualidade
		Unidade de Análise V			
CIDADANIA	Segurança pública	33,33	D	49,56	B
	Informação	66,66	B		
	Organização popular	100	A		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	0	E		
IQAU				66,63	B
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	Valor atribuído	DQAU total		
		Unidade de Análise V			
DESCONTO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – DQAU	Ocupações irregulares	20	23,33		
	Segurança pública	1,67			
IQAU final				43,30	C

Fonte: Autoria própria.

A avaliação da QAU na UA V apresentou um IQAU final de 43,30, estando na classe de qualidade **C**, considerado nível de qualidade satisfatório, esse valor é resultante do valor da IQAU de 66,63 com a subtração da DQAU de 23,33.

Para a categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO, a variável **densidade demográfica** apontou que grande parte dos bairros da UA V estavam bem distribuídos no espaço dos seus bairros comparado aos valores médios de Curitiba, apenas o bairro Tatuquara, de acordo com dados do IPPUC (2015aa), apresentou uma taxa superior de 46,98 hab./ha. O índice dessa variável ficou em 66,67 (classe de qualidade **D**), considerado muito satisfatório.

O mesmo não aconteceu com a variável **densidade domiciliar**, os bairros Campo de Santana, Caximba e Tatuquara, de acordo com o IPPUC (2015y; 2015z, 2015aa), possuíam taxas com valores de 3,07, 3,29 e 3,25 hab./ dom. respectivamente, valores superiores em relação a média do município. O valor do índice dessa variável ficou em 0, considerado em nível de qualidade muito insatisfatório (classe de qualidade **E**).

O IQAU parcial dessa categoria ficou no nível de qualidade insatisfatório com um índice de 33,35 e na classe de qualidade **C**.

Sobre a categoria de análise de SANEAMENTO, os dados geraram um IQAU parcial de valor 91,76, considerado extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**), no entanto mostrou-se o mais baixo entre outras UA's. Cada variável dessa categoria se apresentou como extremamente satisfatório (classe de qualidade **A**), os serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário e coleta domiciliar de resíduos sólidos estão universalizados na região da UA V, assim como nas demais.

A categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA, avaliada pela variável **energia elétrica** também foi considerada extremamente satisfatório, com classe de qualidade **A** e IQAU parcial de 96,80.

Sobre a categoria de SERVIÇOS URBANOS o valor do IQAU parcial gerou um valor de 54,60, (classe de qualidade **C**), considerado satisfatório. A variável **abastecimento comercial** ficou na classe de qualidade **B**, considerado nível de qualidade muito satisfatório, com um valor de 75. Os três bairros da região da UA V, segundo os dados do IPPUC (2013d), contavam com Armazéns da Família, mas apenas o bairro Tatuquara possuía, além do Armazém da Família, Sacolão e mercados a disposição.

A variável **abastecimento de serviço** ficou com um valor de 58,33, classificada como **C** (nível de qualidade satisfatório) e, da mesma forma que a variável anterior, apenas o bairro de Tatuquara era atendido pela totalidade dos indicadores considerados, o bairro Campo de Santana era atendido parcialmente e o bairro Caximba não tinha a sua disposição agências bancárias, lotéricas e instituições religiosas.

Em relação a variável **correio** foi considerada em nível de qualidade muito insatisfatório com valor de 33,33 (classe de qualidade **D**), apenas um bairro da UA V possui agências do correio, o bairro Tatuquara.

Em relação a variável **transporte e/ou mobilidade urbana**, esse item apresentou um valor de 50 (classe de qualidade **C**), nível de qualidade satisfatório. A região da UA V, de acordo com o IPPUC (2013d), tinha a disposição transporte público integrado, contudo não existiam pontos de táxi e ciclovias a disposição.

Para a categoria de análise INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL o IQAU parcial foi de 76,75 (classe de qualidade **B**), ou seja, nível de qualidade muito satisfatório.

Em relação a variável **saúde** o valor foi 100 (classe de qualidade **A**), considerado extremamente satisfatório. Na área de abrange da UA V, de acordo com o

IPPUC (2013d), existiam 8 unidades de saúde. Nos bairros da UA V não existiam hospitais a disposição.

A variável **educação** apresentou um índice de 75 (classe de qualidade **B**), considerado em nível de qualidade muito satisfatório. A região da UA V contava com 22 creches e pré-escolas e 23 escolas entre ensino fundamental e médio, não existiam estabelecimentos de ensino superior.

Em relação a variável **lazer** o nível de qualidade foi considerado muito satisfatório com um valor de 66,67 (classe de qualidade **B**). A região da UA V possuía 15 praças públicas.

A variável **cultura** apresentou um valor de 0 (classe de qualidade **E**), considerado insatisfatório. Inexistiam espaços culturais, teatros, feiras de artesanato e museus na região da UA V.

Para a categoria de análise CONFORTO DO AMBIENTE, a variável **qualidade da água** no ponto de monitoramento conhecido como AI10 Rio Barigui – Ponte da Caximba resultou em valor de 53,29 (classe de qualidade **C**), considerado satisfatória. Entretanto, segundo o IAP (2009), o ponto de monitoramento AI58 está localizado a jusante do rio Barigui, próximo à foz no rio Iguaçu tendo passado pela zona urbana e industrial da cidade, a qualidade estava altamente comprometida, mais do que nos outros pontos.

Para a categoria de análise PAISAGEM URBANA, a avaliação da variável **áreas verdes** foi de 83,30, se apresentou em nível de qualidade extremamente satisfatório (classe de qualidade A). A região da UA V estava acima da média da capital, de acordo com o IPPUC (2015y; 2015z; 2015aa), para o bairro Campo de Santana a taxa de áreas verde estava em 255,27 m²/hab., para o Caximba a taxa foi de 1.159,22 m²/hab. e o bairro Tatuquara ficou com uma taxa muito próxima da média da capital (58 m²/hab.) com um valor de 57,28 m²/hab..

Para a categoria de análise CIDADANIA, o valor do IQAU parcial foi de 49,56, enquadrado na classe de qualidade **C** e em nível de qualidade satisfatório. A variável **segurança pública** apresentou um valor de 33,33, considerado insatisfatório (classe de qualidade **D**). A região da UA V contava com 2 estabelecimentos da Polícia Militar do Paraná e 1 da Polícia Civil, os três estabelecimentos estavam localizados no bairro Tatuquara.

A variável **informação** apresentou um valor de 66,60, considerado satisfatório (classe de qualidade **C**). Os bairros Campo de Santana, Caximba e Tatuquara possuíam bibliotecas, mas apenas o Tatuquara contava com Farol do Saber também.

A variável **organização popular** demonstrou um valor de 100, isto é, muito satisfatório (classe de qualidade **A**). Os bairros da região UA V contavam com associação de moradores.

A variável **rendimento médio dos domicílios permanentes** apresentou um nível de qualidade muito insatisfatório, enquadrado na classe de qualidade **E**, isto é, toda a região da UA V, de acordo com o IPPUC (2015y;2015z;2015aa), possuía uma renda familiar média (R\$ 1.660,00) inferior a renda média dos curitibanos de cerca de 3.770,00 reais.

A categoria de análise DQAU apresentou um valor total para desconto de 23,33. Para a variável **ocupações irregulares**, de acordo com o IPPUC (2015y; 2015z; 2015aa), verificou-se a existência 22 ocupações na região da UA V, resultando em um valor de desconto de 20, pois todos os bairros apresentaram a existência de ocupações irregulares. Para a variável **segurança pública** em relação a taxa de homicídios na UA V constatou-se que em dois bairros a taxa foi maior do que a média em Curitiba, resultando na subtração de 3,33 do valor do IQAU.

4.2.6 Índice de Qualidade Ambiental Urbana – IQAU para as Unidades Ambientais – UA’s

Ao fim da avaliação da QAU em cada UA foi possível observar (Tabela 6), por meio do IQAU final, que toda a Bacia do rio Barigui apresentou nível de qualidade satisfatório, na classe de qualidade **C** e com valores muito próximos.

Tabela 6 – Índice de Qualidade Ambiental Urbana – IQAU parcial e final para as Unidades Ambientais – UA’s de I a V.

Categoria de Análise	IQAU parcial - UA I	IQAU parcial - UA II	IQAU parcial - UA III	IQAU parcial - UA IV	IQAU parcial - UA V
População e Habitação	46,43	41,67	75	33,33	33,35
Saneamento	98,73	98,98	99,23	99,01	91,76

Continua

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6 – Índice de Qualidade Ambiental Urbana – IQAU parcial e final para as Unidades Ambientais – UA's de I a V.

Continua

Categoria de Análise	IQAU parcial - UA I	IQAU parcial - UA II	IQAU parcial - UA III	IQAU parcial - UA IV	IQAU parcial - UA V
Infraestrutura Urbana	99,88	99,91	99,86	99,57	96,8
Serviços Urbanos	47,96	67,81	68,97	78,06	54,6
Infraestrutura Social e Cultural	57,89	78,95	73,68	88,45	76,75
Conforto do Meio Ambiente	65,2	69,24	58,04	63,68	53,29
Paisagem Urbana	100	66,67	40	11,11	83,33
Cidadania	71,79	63,25	48,21	70,8	49,56
IQAU	72,56	73,64	71,8	70,12	66,63
Classe de Qualidade	B	B	B	B	B
Categoria de Análise	IQAU parcial - UA I	IQAU parcial - UA II	IQAU parcial - UA III	IQAU parcial - UA IV	IQAU parcial - UA V
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana – DQAU	18,58	20	12	20,56	23,33
IQAU final	53,98	53,64	59,8	49,56	43,30
Classe de Qualidade	C	C	C	C	C

Fonte: Autoria própria.

Apesar dos valores dos IQAU finais estarem enquadrados na mesma classe de qualidade, os IQAU parciais de uma determinada categoria de análise, quando comparadas entre as UA avaliadas não apresentou valores semelhantes. A categoria de análise POPULAÇÃO E HABITAÇÃO, por exemplo, apresentou um IQAU parcial na classe de qualidade **C** para a UA's I e II, classe de qualidade **B** para a UA III e classe de qualidade **D** para as UA's IV e V, o que diverge do resultado do IQAU final para as mesmas UA's. Isto demonstra que a indicação mais clara dos problemas e potencialidades de uma UA analisada, podem ser extraídas do IQAU parcial.

Foi possível perceber, também, as diferenças nas IQAU parciais de uma mesma categoria entre as UA's nas categorias de análise: SERVIÇOS URBANOS, INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL, PAISAGEM URBANA e CIDADANIA.

A categoria de análise PAISAGEM URBANA foi a que mostrou maior discrepância de IQAU parcial entre as UA's. A UA I apresentou um IQAU parcial de 100 e a UA V um IQAU parcial de 83,33, essas duas UA's ficaram enquadradas na classe de qualidade **A**, a UA II apresentou um IQAU parcial de 66,67, enquadrado na

classe **B**, a UA III apresentou um IQAU parcial de 40, ficando na classe de qualidade **D** e, por fim, a UA IV que obteve o menor IQAU parcial de 11,11 e enquadrado na classe de qualidade **E**.

A UA I possuía altas taxas de áreas verdes em função, principalmente, do número de parques existentes na região, enquanto que a UA V apresentou locais com vazios urbanos em seu território, o que garantiu altas taxas. Por outro lado, a UA IV apresentou baixas taxas de áreas verdes, sendo a UA com maior espaço territorial na bacia, porém densamente ocupado, fator que contribui consideravelmente para a diminuição do índice.

No que tange a categoria de SANEAMENTO, as UA's da Bacia do rio Barigui estão atendidas em nível de qualidade extremamente satisfatório, todas se estabelecem na classe de qualidade **A** e isso se deve ao esforço em atender objetivos voltados à universalização do saneamento realizado de forma conjunta da SANEPAR e da PMC, adequando o saneamento básico a toda a população, visando principalmente o abastecimento de água.

Em relação à categoria de análise INFRAESTRUTURA URBANA, entre os dois indicadores inicialmente propostos, apenas o indicador de quantidade de domicílios atendidos pela rede de energia elétrica pode ser avaliado. E esse parâmetro não se mostrou representativo da realidade, conforme apresentando no item 4, a COPEL contabiliza apenas a existência de domicílios permanentes oficiais, ocupações irregulares ou outras aglomerações subnormais são consideradas inexistentes. Dessa forma, a Companhia está aparentemente sempre em dia com a extensão da rede de energia, à medida que desconsidera a existência de problemas.

Para a categoria de análise CONFORTO DO MEIO AMBIENTE a avaliação da qualidade da água foi desenvolvida adotando o Índice de Qualidade das Águas – IQA, como indicador da contaminação orgânica por esgoto doméstico e industrial. Essa metodologia é amplamente utilizada pelos estados brasileiros como principal indicador da condição dos corpos d'água do país.

De forma geral, todos os pontos avaliados, que correspondem aos mesmos pontos de monitoramento da qualidade da água realizado pelo IAP, apresentação em nível de qualidade satisfatório ou muito satisfatório. No entanto, essa informação não corresponde ao que foi avaliado no último relatório divulgado.

A vantagem dessa metodologia é a capacidade de sintetizar a informação sobre vários parâmetros físico-químicos em uma média de diversas variáveis para um único

número de 0 a 100, esse fator facilitou consideravelmente atrelar esse método como parte de uma metodologia mais abrangente, como a QAU.

Contudo, as desvantagens são que ele apresenta limitações, como a de considerar apenas a sua utilização para o abastecimento público e não analisa outros parâmetros importantes para esse uso. O IQA não valia compostos orgânicos com potencial mutagênico, substâncias que afetam as propriedades organolépticas da água, o potencial de formação de trihalomentanos e a presença de parasitas patogênicos (BRASIL, 2005).

Uma alternativa para avaliar na categoria CONFORTO DO MEIO AMBIENTE a qualidade das águas em futuras aplicações da metodologia QAU seria substituir o método IQA pelo método de Avaliação Integrada da Qualidade da Água – AIQA, desenvolvida pelo IAP. O método do AIQA considera três dimensões analíticas de qualidade: a físico-química, a bacteriológica e a ecotoxicológica. O método AIQA utiliza resultados de 26 parâmetros físico-químicos, 2 microbiológicos e 1 ecotoxicológicos (IAP, 2009).

Os resultados nas diferentes dimensões são relacionados entre si pelo método Multiobjetivo de Programação de Compromisso, que se baseia numa condição ideal de qualidade da água (Classe 1 da CONAMA – 357/2005). O diagnóstico final permite classificar a qualidade da água em sete classes de cores, comparáveis a classificação proposta pelo CONAMA (IAP, 2009).

Em relação à categoria de análise DQAU, a UA III, com cinco bairros na região centro-oeste da cidade, foi a que apresentou o menor valor de desconto, como observado na Tabela 6, e o maior IQAU final de 59,8. A UA V foi a que obteve o maior valor de desconto de 23,33 e ficou com o IQAU final mais baixo entre as UA's de 43,30.

Se apenas fosse considerado o IQAU sem a categoria DQAU, seria possível ter a mesma homogeneidade em nível e classe de qualidade. Ficou evidente que com os descontos o IQAU de cada UA foi responsável por alterar a classificação do nível muito satisfatório para o apenas satisfatório (de **B** para **C**).

Utilizar a categoria de análise DQAU, como foi proposto nessa metodologia, a fim de identificar situações nas áreas urbanas que em função de sua existência não contribuem com a qualidade dos espaços foi eficaz e representativo.

As variáveis utilizadas (ocupações irregulares e segurança pública) confirmaram a importância de se considerar que não só a falta de algum item, mas

justamente a existência de uma categoria negativa, degradam a qualidade do ambiente do ponto de vista socioambiental, e devem ser consideradas e planejadas para serem revertidas, com tomada de ação assertivas por parte de instituições responsáveis.

Outras opções de variáveis que poderiam ser consideradas em trabalhos futuros são: evasão escolar, mortalidade infantil, epidemias de dengue, ocorrência de doenças por veiculação hídrica e outras categorias que de alguma forma podem afetar a qualidade ambiental.

É possível concluir a partir dessas análises que avaliar apenas o IQAU final com o modelo de agregação por UA's pode não ser necessariamente representativo para a interpretação da real necessidade de modificações, com a finalidade de melhorar a qualidade de um determinado espaço. Para se observar em quais setores deve ser direcionada a ação para melhorar a QAU de uma determinada área avaliada, devem-se observar os IQAU parciais, pois esse índice consegue mostrar claramente as fragilidades do espaço avaliado. O IQAU final poderia servir de “ranking”, da mesma forma como é utilizado o índice de Desenvolvimento Humano – IDH.

O IQAU final deve ser entendido como o índice que busca a melhor situação de QAU, mesmo quando o índice está em um nível de qualidade satisfatório é preciso observar os IQAU parciais para encontrar o que pode estar diminuindo a QAU.

4.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA – QAU, PLANO DA BACIA DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA E PLANO DIRETOR DE CURITIBA: uma comparação sobre os indicadores socioambientais e de infraestrutura

A seguir são apresentados os principais aspectos sobre o desenvolvimento do Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e do Plano Diretor Municipal de Curitiba de 2004, com posterior comparação sobre os indicadores socioambientais e de infraestrutura, dentro de uma visão integrada, a fim de vislumbrar um planejamento voltado para a gestão ambiental.

4.3.1 Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira

O Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira é um dos instrumentos da Política Estadual dos Recursos Hídricos do Paraná que pretende orientar e fundamentar a implementação da própria Política Estadual de Recursos Hídricos e as ações a serem desenvolvidas no âmbito da bacia (PARANÁ, 1999).

O Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ é o responsável pela formulação e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e pela implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O AGUASPARANÁ exerce, também, as funções de Agência das Águas, responsável pela coordenação, elaboração e implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, dos Planos de Bacias Hidrográficas, pela cobrança da água, entre outras atribuições.

No Paraná, os Planos de Bacias começaram a ser delineados, em razão da Política Estadual de Recursos Hídricos, e em conjunto com a constituição dos Comitês de Bacias Hidrográficas, que foram criados pela Lei nº 12.726/1999 (PARANÁ, 1999).

O Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluente do Alto Ribeira – COALIAR é, assim como os demais comitês, o fórum de decisão das ações a serem implantadas na sua área de abrangência. Tem como principais atribuições: aprovar o Plano de Bacia; propor critérios e normas gerais para outorga de direito de uso dos recursos hídricos; aprovar proposição de mecanismos de cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos e dos valores a serem cobrados; e estabelecer critérios e promover o rateio das obras de uso múltiplo de interesse comum ou coletivo (PARANÁ, 2007).

O Comitê da Bacia iniciou seus trabalhos em abril 2006 e em dezembro do mesmo ano definiu o início da elaboração do Plano de Bacia Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. O Plano de Bacia é a manifestação formal do Comitê sobre o atual e o futuro estado dos recursos hídricos, nos seus aspectos de quantidade e qualidade, sendo finalizado e aprovado em 2013.

A área de abrangência do Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluente do Alto Ribeira é de aproximadamente 5.870 km², incluindo a região das bacias: do rio Açungui, do rio Capivari, bacia do Alto Iguaçu. A área de abrangência do Plano de Bacia é um pouco maior, abrange a bacia do Rio da Várzea e a bacia incremental do Rio Açungui (PARANÁ, 2007).

Ao todo, a abrangência do Plano de Bacia compreende cerca de 8.290 km² inserido em 19 municípios da RMC: Curitiba, Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Piraquara, Pinhais, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Araucária, Contenda, Balsa Nova, Lapa, Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Itaperuçu, além de Porto Amazonas, Agudos do Sul, Campo do Tenente, Palmeira, Piên, Quitandinha e Tijucas do Sul, não pertencentes à RMC (PARANÁ, 2007).

O conteúdo básico dos Planos de Bacias, previsto na Lei 12.726/1999, inclui: diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais; metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis; medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (PARANÁ, 1999).

A elaboração do Plano de Bacias foi desenvolvida nas três seguintes etapas: Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos; Análise de Cenários Alternativos; e, por fim, Elaboração de Programas de Ações e Intervenções.

A primeira etapa de Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos analisou: demandas e disponibilidades; qualidade da água; uso e ocupação do solo e eventos críticos. Essa etapa foi concluída e aprovada pelo Comitê em 2007.

A segunda etapa tratou da Análise de Cenários Alternativos em relação a: prováveis cenários de crescimento demográfico; evolução das atividades produtivas; e modificações nos padrões de uso e ocupação do solo, essa etapa tratou, também, sobre o enquadramento dos cursos d'água.

A terceira etapa elaborou Programa de Ações e Intervenções a partir de: hierarquização da tipologia de ações e localização por sub-bacia destas ações; estimativas de arrecadação com a cobrança de uso de recursos hídricos; e compatibilização com outros programas e fontes de recursos.

Em relação ao Plano de Bacia Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, o escopo de análise dessa pesquisa restringiu-se ao Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos. O Diagnóstico desse plano buscou analisar os impactos da expansão urbana e as dinâmicas de uso e ocupação do solo na RMC sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de água para o seu desenvolvimento de forma sustentável.

O Diagnóstico, também, procurou identificar as mais importantes relações entre o crescimento da população e das densidades urbanas e suas correspondentes características de uso do solo, as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, as demandas por água para abastecimento público (urbano, rural e industrial), o controle das cheias e os locais de disposição de volumes de resíduos urbanos e industriais gerados (PARANÁ, 2007).

Para isso, esses temas foram divididos em quatro dimensões de análise, sendo estas: Uso e Ocupação do Solo; Disponibilidade Hídrica Qualitativa e Quantitativa; Demandas Hídricas; Controle de Cheias (PARANÁ, 2007).

Em relação à dimensão de Uso e Ocupação do solo, o Diagnóstico apresentou a situação sobre: Uso e Ocupação do Solo Urbano (demografia, atividades industriais, atividades de comércio e serviços; ocupações irregulares; resíduos sólidos municipais); Uso do Solo Rural; Extração Mineral (destinação das substâncias minerais, argila – indústria da cerâmica vermelha, areia – indústria de agregados, brita – indústria de agregados, rochas carbonáticas, rocha ornamental, água mineral, ouro e demais metálicos e macrozoneamento da mineração); e Unidades de Conservação e Proteção de Mananciais (aquífero Karst e o Decreto Estadual 6390/2006) (PARANÁ, 2007).

Em relação à dimensão de Disponibilidade Hídrica Quantitativa e Qualitativa, o Diagnóstico tratou sobre: Disponibilidade Hídrica Superficial; Qualidade das Águas Superficiais; Disponibilidade Hídrica dos Mananciais Subterrâneos; Qualidade das Águas Subterrâneas (PARANÁ, 2007).

Em relação à dimensão Demandas Hídricas, o Diagnóstico analisou as demandas de usos consecutivos e não-consecutivos existentes sobre os recursos hídricos na área de abrangência do Plano. Para isso, apresentou as vazões outorgadas para os diversos usos, apresentou as demandas superficiais e subterrâneas para abastecimento público, caracterizou os lançamentos de efluentes domésticos e apresentou as captações para abastecimento industrial e o lançamento de efluentes industriais (PARANÁ, 2007).

E em relação à dimensão de Controle de Cheias, o Diagnóstico abordou sobre expansão urbana e a evolução dos sistemas de recursos hídricos (PARANÁ, 2007).

Em síntese esse Diagnóstico apresentou uma análise da concentração urbana e dos impactos sobre os recursos hídricos na RMC, mostrou que a expansão urbana da RMC ocorreu de duas formas: uma foi pela ampliação da mancha urbana e ocupação progressiva de áreas adjacentes ao núcleo urbano; e a outra pela concentração populacional, isto é, aumento da densidade de habitantes por unidade de área dentro do espaço de expansão.

Para o Diagnóstico o crescimento progressivo da mancha urbana pode ser entendido como natural, por ser observado quase que universalmente em todas as aglomerações urbanas que crescem. No entanto, a concentração populacional é um fenômeno associado a fortes centralizações políticas e/ou econômicas, e que nos últimos 200 anos tem sido relacionado em todo o mundo com a forma característica das metrópoles industriais modernas.

As densidades populacionais de Curitiba tornaram-se mais expressivas a partir da década de 60, e mais fortemente nos anos 70 e 80, a partir da transformação da agricultura paranaense para a modernização agrícola, do êxodo rural e da criação dos polos industriais de Curitiba, localizado no CIC, e de Araucária, localizado no CIA, todos fomentados por pesados investimentos públicos em infraestrutura.

Para avaliar essas inter-relações das densidades existentes na área de abrangência do Plano da Bacia foi necessário recorrer a uma divisão das bacias do Plano (Alto Iguaçu, Açungui, Capivari e Várzea) em um número de 65 sub-bacias.

Desta forma, o Diagnóstico definiu um total de 65 sub-bacias, que representam áreas de fundamental importância para o futuro abastecimento público da RMC, se constituem no nível de resolução julgado adequado para os estudos e resultados obtidos no desenvolvimento do Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

A partir da própria necessidade de apresentar um panorama sobre a situação dos recursos hídricos das 65 sub-bacias, considerando o impacto do uso e ocupação do solo sobre a qualidade ambiental na área do Plano foi definido um conjunto de indicadores.

Estes indicadores resultaram em uma metodologia chamada de Indicadores do Diagnóstico, que procuram identificar condições desfavoráveis ou críticas de qualidade da água, balanço hídrico superficial e subterrâneo e agravamento de inundações, e possuem um caráter de síntese: foram calculados com critérios uniformes e simplificados.

Na metodologia Indicadores do Diagnósticos foram calculados oito indicadores agrupados em quatro categorias: Indicadores de Qualidade da Água; Indicadores de Disponibilidade Superficial; Indicadores de Disponibilidade Subterrânea; e Indicador de Agravamento de Inundações. Esses indicadores estão mais detalhados no Quadro 6 a seguir.

INDICADORES DO DIAGNÓSTICO	
Indicadores de Qualidade da Água	INDICADOR 1 – Probabilidade de ocorrência de Classe 25 (%) – Este indicador indica o tempo de permanência da vazão natural necessária para a diluição da carga orgânica gerada na bacia deixando uma concentração máxima de 25mg/L DBO. Quanto mais alto esse indicador, melhor deveria estar a qualidade da água;
	INDICADOR 2 – Probabilidade de trecho de rio Fora da Classe atual (%) – Este indicador é uma estimativa da probabilidade do trecho de rio da sub-bacia não estar enquadrado na Classe prevista na legislação, e funciona como um segundo indicador da qualidade da água na sub-bacia.
Indicadores de Disponibilidade Superficial	INDICADOR 1 – Relação entre o total da vazão superficial outorgada, excluindo as outorgas para abastecimento público (SANEPAR) e o valor da vazão específica com permanência de 95% tempo. Este indicador tem por finalidade a comparação entre a disponibilidade hídrica superficial mínima natural com a demanda existente em cada sub-bacia.
	INDICADOR 2 – Estimativa da permanência da soma das vazões outorgadas com a finalidade de abastecimento público (SANEPAR) em cada sub-bacia.
Indicadores de Disponibilidade Subterrânea	INDICADOR 1 – Capacidade Nominal de Bombeamento Específica / Potencial Hidrogeológico – Indicador do grau de utilização dos aquíferos subterrâneos em cada sub-bacia, apresentado como uma relação entre a Capacidade Nominal de Bombeamento de Poços, que é a capacidade máxima das instalações de bombeamento.
	INDICADOR 2 – Capacidade Nominal de Bombeamento Específica em relação a vazão específica superficial com permanência de 95% do tempo.
	INDICADOR 3 – Vazão Captação Subterrânea Outorgada Específica – Indicador do grau de utilização dos aquíferos subterrâneos em cada sub-bacia, comparando as vazões outorgadas com a vazão específica superficial com permanência de 95% do tempo.
Indicador de Agravamento de Inundações	INDICADOR 1 – Indicador de Agravamento de Inundações – Calculado como sendo a variação da chuva efetiva causada pela impermeabilização da bacia em relação a uma situação de referência urbana sem ocupação urbana.

Quadro 6 – Indicadores do Diagnóstico simplificado.

Fonte: Autoria própria adaptado de Paraná (2007).

Na apresentação da análise dos indicadores desse Plano são colocadas as informações de: área, porcentagem da área total, população estimada pelo Censo 2000, porcentagem da população total e densidade populacional estimada em 2000 (hab./ha). Essas informações servem para complementar os resultados das quatro categorias do da metodologia Indicadores do Diagnóstico.

A Bacia do rio Barigui, também, foi avaliada neste Diagnóstico, se apresentou como uma das 65 sub-bacias. Os resultados apresentados estão discriminados na Tabela 7.

Bacia	Seção de Controle	Rio	Sub-bacia	Área (km ²)	% da Área Total	População Estimada (Censo 2000)	% da População Total	Densidade Populacional Estimada - 2000 (hab./ha)	Indicadores de Qualidade da Água		Indicadores de Disponib. Superficial		Indicadores de Disponibilidade Subterrânea			Indicador de Agravamento de Inundações
									INDICADOR 1 Probabilidade Classe 25 (%)	INDICADOR 2 Probabilidade Fora da Classe (%)	INDICADOR 1 Total Parcial/Q95	INDICADOR 2 Permanência Vazão Outorgada Saneamento (%)	INDICADOR 1 Capacidade Nominal de Bombeamento Específica / Potencial Hidrogeológico	INDICADOR 2 Capacidade Nominal de Bombeamento Específica / Q95 Específica	INDICADOR 3 Vazão Captação Subterrânea Outorgada Específica (SUDERHSA) / Q95	
Alto Iguaçu	IG3	Rio Barigui	BA1	64	0,8	27.215	1,0	4,27	83,64	74,05	0,05	93	0,6	1,69	2,24	15%
			BA2	67	0,8	168.150	6,2	24,92	20,2	98,45	0,3	100	0,59	0,98	0,6	116%
			BA3	66	0,8	318.161	11,8	48,56	3,93	99,97	0,02	100	0,58	0,69	0,36	263%
			BA4	68	0,8	172.490	6,40	25,29	19,08	98,6	1,54	100	0,56	0,67	0,33	136%
		Rio Barigui total	265	3,2	686.017	25,4	25,9				0,49	100		1,00	0,86	

Tabela 7 –Resultado dos Indicadores de Diagnóstico para a Bacia do rio Barigui.
Fonte: Autoria própria adaptado de Paraná (2007).

Segundo a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA (PARANÁ, 2007), no relatório do Diagnóstico a Bacia do rio Barigui está com alto grau de comprometimento da qualidade das águas, o risco de não-enquadramento, também, é considerado alto. Em relação à disponibilidade dos mananciais superficiais, a bacia está no seu limite, às outorgas mais importantes estão relacionadas a concentrações industriais ou grandes empresas. Quanto à possibilidade agravamento de inundações, é possível verificar que estão concentrados em bacias com alta densidade populacional, no caso da Bacia do rio Barigui, o relatório indica que os problemas de cheias podem estar sendo causados a montante dos locais onde se observam as inundações.

4.3.2 Plano Diretor Municipal de Curitiba

Em 2014 o Município de Curitiba passou pela mais recente revisão do seu Plano Diretor. Segundo o IPPUC (2016), as expectativas desse novo Plano remetem a um desenvolvimento urbano para uma cidade que estimula a moradia mais próxima do trabalho, do comércio, dos serviços e do lazer por meio da implantação de polos de desenvolvimento nos bairros, favorecendo os deslocamentos não motorizados e incentivando o estilo de vida saudável.

Dentre os ajustes do Plano Diretor de 2014 estão: Mobilidade Urbana (extensão dos eixos de transporte coletivo para as cidades da RMC; implantação de novos eixos de estruturação viária, transversais aos atuais eixos estruturantes, constituídos preferencialmente por sistema trinário, com densidade de ocupação média e priorização do deslocamento não motorizado com o redesenvolvimento regional); Macrozoenamento (definição dos valores brutos de habitações por hectare para as macrozonas e alterações das zonas visando priorização de ocupação para regiões dotadas de estrutura urbana e proteção de áreas ambientalmente frágeis); Mudanças Climáticas (melhoria da drenagem do solo, em mitigação às chuvas intensas, e fortalecimento da Defesa Civil) (CURITIBA, 2015).

Esses são importantes ajustes que trarão mudanças significativas no desenvolvimento regional da cidade para os próximos 10 anos. No entanto, o escopo

dessa pesquisa restringiu-se a revisão do Plano Diretor de Curitiba de 2004, mais especificamente ao Monitoramento Técnico, desenvolvido para estruturar e analisar as informações municipais e correlacionar os princípios, diretrizes e objetivos do Plano Diretor com os resultados alcançados, conforme fica estabelecido pela Lei 14.771/2015 (CURITIBA, 2015).

No ano de 2004, o Plano Diretor foi revisado para se adequar ao Estatuto das Cidades, legislação federal que entrou em vigor em 2001 e que contém instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos para serem aplicados pelos municípios em políticas de desenvolvimento urbano (CURITIBA, 2004).

Os Planos Diretores de Curitiba, de acordo com a Lei Municipal nº 11.266 de 16 de dezembro de 2004, visam propiciar melhores condições para o desenvolvimento integrado e harmônico e o bem-estar social da comunidade de Curitiba, bem como da RMC, e são o instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano do Município, determinante para todos os agentes, públicos e privados, que atuam na cidade (CURITIBA, 2004).

O Plano Diretor revisado propunha as diretrizes gerais para que o Município buscasse o desenvolvimento sustentável. Essas diretrizes trataram do direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento e à qualidade ambiental, à mobilidade e transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Segundo o IPPUC (2004), baseado no modelo de gestão democrática, em que se visa estabelecer uma relação entre a Administração Pública e a população, construída com base na democracia participativa e na cidadania e assegurando o controle social, em busca da cidade sustentável, foram realizados debates com a comunidade, nas nove administrações regionais, para definição da infraestrutura necessária para seu desenvolvimento.

E a partir disso foram elaborados e finalizados em 2008 os seis Planos Setoriais: Mobilidade e Acessibilidade; Habitação de Interesse Social; Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Social, Segurança e Defesa Social; Desenvolvimento Sustentável e Controle Ambiental (IPPUC, 2008).

Os Planos Setoriais inseridos no Plano Diretor de Curitiba passaram a representar o ponto de partida para a Reforma Urbana Local nos seus aspectos legislativos e instrumentais.

Esses Planos são entendidos como atos administrativos que trazem os projetos e as ações a serem implantadas pelo Poder Público Municipal, considerando os

princípios, diretrizes e objetivos previstos no Plano Diretor. Nos Planos Setoriais, as diretrizes e propostas devem servir apenas como uma referência para o desenvolvimento gradual na legislação urbanística de Curitiba (CURITIBA, 2004).

Com a finalização e aprovação dos Planos Setoriais foi possível estabelecer, por meio de monitoramentos, análises do desempenho do desenvolvimento urbano proposto e implantado com o Plano Diretor de 2004. O sistema de monitoramento e controle do Plano Diretor tem por objetivo organizar e sistematizar as informações municipais para o monitoramento e controle da implantação do Plano Diretor (IPPUC, 2004).

O monitoramento técnico dos seis Planos Setoriais é, justamente, o enfoque dessa pesquisa. Ao todo os Planos de: Mobilidade Urbana e Transporte Integrado; Habitação; Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Social; Segurança e Defesa Civil; e Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável são seis eixos avaliados a partir de indicadores, que reunidos formaram o Índice de Desenvolvimento de Curitiba – IDC (IPPUC, 2009g).

Para avaliar o IDC, a metodologia utilizada foi Genebrino ou Distancial. Essa metodologia classifica o desempenho, de um valor empírico, conforme a distância que o dado real está da melhor situação possível. Cada eixo avaliado obteve um índice sintético de desempenho e o resultado foi à média aritmética dos índices sintéticos de cada um dos eixos. Os indicadores utilizados para cada Plano correspondem ao valor empírico de 2009, medidos para a cidade de Curitiba (IPPUC, 2009g).

O eixo Mobilidade Urbana e Transporte Integrado foi avaliado por meio de indicadores divididos em quatro áreas de atuação: acessibilidade, trânsito, transporte público e infraestrutura (IPPUC, 2009a).

A área acessibilidade trabalha indicadores de acessibilidade para idosos e portadores de deficiência; a área trânsito trata dos condutores, de acidentes de trânsito e do índice de motorização; a área transporte público trabalha indicadores de passageiros, de velocidade da Rede Integrada de Transporte - RIT (Curitiba e Região Metropolitana), de acessibilidade geral ao sistema de transporte e serviços de táxi; a área infraestrutura trabalha com transporte público, táxis e motofretes, transporte escolar e sinalização (IPPUC, 2009a).

O eixo de Habitação e Habitação de Interesse Social avaliou o desenvolvimento habitacional geral da cidade e as Políticas para a Habitação de e

Habitação de Interesse Social, por meio de indicadores divididos em três grandes áreas: produção habitacional, ocupações irregulares e unidades habitacionais.

A área produção habitacional trata indicadores que mostram a produção da COHAB-CT para habitação de interesse social e a metragem quadrada de construções residenciais na cidade. A área ocupações irregulares trabalha indicadores de número de habitantes e número de domicílios em ocupações irregulares - áreas em situação de risco, APAs, APPs e mocós. A área unidades habitacionais trata da condição de ocupação dos domicílios e do acesso aos serviços de coleta de lixo, de rede de água e esgotamento sanitário (IPPUC, 2009b).

O eixo Desenvolvimento Econômico foi avaliado por meio de indicadores divididos em três áreas de atuação: renda, economia e turismo. Os dados dos indicadores estão relacionados à população, à participação da distribuição de renda por classes, ao rendimento das pessoas ocupadas, ao Produto Interno Bruto - PIB e ao PIB per capita, ao mercado de trabalho, atividades econômicas, ao turismo e infraestrutura do turismo (IPPUC, 2009c).

O eixo Desenvolvimento Social foi avaliado por meio de indicadores divididos em seis grandes áreas: abastecimento, assistência e promoção social, cultura, educação, esporte e lazer e saúde.

A área de abastecimento avaliou a rede comercial de abastecimento, rede social de abastecimento, educação alimentar nutricional e infraestrutura. A área assistência e promoção social avaliou a situação de vulnerabilidade, renda, desenvolvimento de famílias e proteção social. A área cultura avaliou orçamento, atendimento por área de cultura e infraestrutura. A área educação avaliou alfabetização e analfabetismo, educação infantil, ensino médio, fundamental, superior e especial, eficiência e rendimento na educação escolar e infraestrutura. A área esporte e lazer avaliou lazer, atividade física, esporte e infraestrutura. E, por fim, a área saúde avaliou nascidos vivos, cobertura vacinal, mortalidade, morbidade e infraestrutura (IPPUC, 2009d).

O eixo Segurança e Defesa Civil foi avaliado por meio de indicadores divididos em três áreas de atuação: crimes e contravenções, trânsito e, ação policial e defesa civil.

A área crimes e contravenções utiliza indicadores de mortalidade, de roubos e furtos, de crimes envolvendo drogas. A área trânsito trata de acidentes de trânsito com e sem mortes. A área ação policial trabalha indicadores de ocorrências policiais e da defesa civil atendidas e de inquéritos abertos e concluídos. A área infraestrutura utiliza

número de policiais por 100 mil habitantes e número de delegacias e módulos policiais (IPPUC, 2009e).

O eixo Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável avaliou a Política Municipal de Meio Ambiente, por meio de indicadores divididos em duas grandes áreas: meio físico e biota e gestão ambiental. A área meio físico e biota está dividido em recursos atmosféricos, áreas verdes e recursos hídricos. A área Gestão Ambiental está dividido em água e esgoto e resíduos sólidos. A avaliação dos recursos hídricos foi feita de maneira indireta, usou-se o número de unidades habitacionais e pessoas em ocupação irregular de Áreas de Proteção Ambiental – APAs e Áreas de Preservação Permanente – APPs (IPPUC, 2009f).

No Quadro 7 são apresentados os eixos e as áreas de cada eixo que quando agrupados geram o IDC.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DE CURITIBA	
EIXOS	ÁREAS
Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável	Meio Físico e Biota
	Gestão Ambiental
Mobilidade Urbana e Transporte Integrado	Acessibilidade
	Trânsito
	Transporte Público
	Infraestrutura
Habitação e Habitação de Interesse Social	Produção Habitacional
	Ocupações Irregulares
	Unidades Habitacionais
Desenvolvimento Econômico	Renda
	Economia
	Turismo
Desenvolvimento Social	Abastecimento
	Assistência e Promoção Social
	Cultura
	Educação
	Esporte e Lazer
	Saúde
Segurança e Defesa Civil	Crimes e Contravenções
	Trânsito
	Ação Policial e Defesa Civil

Quadro 7 – Eixos e áreas de avaliação do Índice de Desenvolvimento de Curitiba – IDC.
Fonte: Autoria própria adaptado de IPPUC (2009g).

Ao fim da análise dos indicadores do IDC, para o ano de 2009, resultou em um valor de 63,16, em uma escala de 0 a 100 esse índice foi considerado ótimo para a metodologia Genebrino ou Distancial. Os eixos de Habitação e Habitação de Interesse

Social, Desenvolvimento Social e Segurança e Defesa Civil apresentaram um índice abaixo do valor de Curitiba (índice sintético 63,16). O índice do Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável e do Desenvolvimento Econômico, tiveram valores bem acima do IDC, e o índice da Mobilidade Urbana e Transporte Integrado esteve bem próximo ao da cidade (IPPUC, 2009g).

O IDC não apresenta resultados para a Bacia do rio Barigui, porque o seu menor nível de agregação é a própria Cidade de Curitiba.

4.3.3 Comparação entre os indicadores

A avaliação de bacias hidrográficas urbanas por meio de indicadores que avaliam a QAU apresenta-se como uma possibilidade de relacionar parâmetros com base no tripé do desenvolvimento sustentável. A partir das categorias de análises, variáveis e indicadores dessa metodologia é possível elucidar a dimensão ambiental, social e econômica.

Borja (1997) ao desenvolver a primeira versão dessa metodologia pretendia proporcionar ao Poder Público e à sociedade um instrumento importante na definição de prioridades de investimentos públicos, que pudesse ser utilizado como um diagnóstico do recorte situacional, mais eficaz para o reconhecimento das demandas da população, considerando o meio ambiente e a situação econômica. Ferramentas que pudessem subsidiar a formulação e avaliação de políticas públicas para que os governos e a sociedade pudessem promover a melhoria da qualidade de vida nos espaços urbanos.

Para avaliar uma bacia hidrográfica, como a Bacia do rio Barigui, foi possível perceber que as adaptações desenvolvidas na metodologia da QAU, como a mudança da categoria de análise MORADIA para POPULAÇÃO E HABITAÇÃO alteraram a perspectiva da ocupação do homem no espaço urbano de forma positiva.

Na versão inicial dessa metodologia se avaliava a MORADIA com relação aos seus aspectos construtivos (tipo de materiais como alvenaria ou madeira), esse aspecto era passível de erro ao se considerar que uma casa construída em alvenaria se colocaria em um melhor parâmetro de qualidade do que uma casa de madeira. Enquanto que avaliar a densidade demográfica, por exemplo, para a categoria POPULAÇÃO E

HABITAÇÃO proporcionam relacionar mais parâmetros, como o acesso a serviços e equipamentos urbanos.

De acordo com que Borja (1997) pretendia, essas alterações foram adequações à definição da escala para se ter sensibilidade suficiente ao avaliar o pretendido, pois os indicadores devem ser comprometidos com mudanças reais e articulados com a dinâmica da produção da realidade.

Em relação à proposta de categoria de análise DQAU apresentada, percebe-se que os problemas como ocupações irregulares e altas taxas de homicídios são absorvidos pela própria metodologia e representados pelo IQAU final, como foi proposto nessa pesquisa. Enquanto que para Borja (1997) esse tipo de aspecto é apresentado na fase de caracterização do espaço urbano em estudo, o que dificulta a atribuição negativa na somatória dos índices parciais.

A primeira versão da metodologia QAU proposta por Borja (1997) pretendia avaliar espaços urbanos a nível local (bairros) e pode-se observar que as devidas alterações nessa metodologia representaram de forma satisfatória níveis maiores de agregação como as UA's.

Em relação ao Plano de Bacias, apesar da etapa de Diagnóstico do Plano de Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira realizar uma adequada análise sobre a qualidade, a demanda e a disponibilidade dos recursos hídricos, e abordar sobre o uso do solo e as atividades desenvolvidas na área de abrangência, na fase de avaliação por meio de indicadores essas variáveis não são bem relacionadas, ou seja, não permitem as inter-relações entre os dados levantados.

Segundo a SUDERHSA (PARANÁ, 2007), para o Diagnóstico, a variável que melhor expressa à relação entre a expansão urbana e os impactos diretos e indiretos sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos é, apenas, a densidade populacional de cada bacia. Na lógica do Diagnóstico, quanto maior a densidade populacional, maior também a demanda por abastecimento daquela população, maior o volume de resíduos e efluentes gerados, maior o impacto sobre a cobertura natural existente e maior a impermeabilização do solo, reduzindo a recarga local dos aquíferos subterrâneos e aumentando a intensidade de cheias.

Leal (2012) discorda desse ponto de vista e entende que gerenciar águas e bacias hidrográficas exige que se considerem diversos processos naturais e sociais interligados, com abordagem holística e sistêmica, a fim de compatibilizar o uso e

ocupação do solo nas bacias hidrográficas e garantir a disponibilidade de água para a sustentabilidade do desenvolvimento econômico, social e ambiental.

Dessa forma, foi possível observar que o trabalho de Diagnóstico não se aprofundou em análises mais específicas, considerou que as informações sobre a densidade populacional permitiriam o relacionamento entre os diversos fatores relevantes, considerando que isso seria necessário para a elaboração do planejamento do Plano de Bacias.

Para o Diagnóstico, a evolução das densidades populacionais nas bacias e sub-bacias e de como tais densidades se relacionam com os impactos sobre a disponibilidade de recursos hídricos são aspectos suficientes para se atribuir como indicador de qualidade ambiental e também como instrumento de gestão dessas bacias e sub-bacias. Para a SUDERHSA (2007), os Indicadores de Diagnóstico são compreendidos como um instrumento de síntese e comparação rápida entre as sub-bacias, para auxílio aos tomadores de decisão, mas não substituem estudos mais precisos e específicos (PARANÁ, 2007).

Em relação ao Plano Diretor, o monitoramento técnico dos seis eixos tratados nos Planos Setoriais é bem abrangente. A metodologia do IDC compreende uma variedade de indicadores que pode ser considerada adequada para analisar os seis eixos.

Segundo o IPARDES (2010), o índice de desenvolvimento do Município de Curitiba tem um dos melhores resultados do Estado do Paraná e representa adequadamente a evolução das políticas urbanas, mas a complexa forma de aglomeração metropolitana contém desigualdades sócias e econômicas, que ficam a margem das políticas e nem sempre são bem diagnosticadas por esse índice.

A correlação entre os indicadores do método QAU e dos Planos de Bacia e Diretor está representada no Quadro 8.

Em relação ao Plano Diretor, o método de avaliação da QAU e os indicadores do IDC se correlacionam em muitos aspectos. A avaliação sobre habitação, disponibilidade de saneamento básico, acessibilidade a equipamentos urbanos de saúde, educação, lazer e a abastecimento comercial e de serviço, disponibilidade de alternativas para meio de transporte, bem como a análise de segurança e renda da população são tangenciados tanto pela QAU, quanto pelo Plano Diretor.

Qualidade Ambiental Urbana – QAU	Indicadores do Diagnóstico (Plano de Bacia)	Índice de Desenvolvimento de Curitiba (Plano Diretor Municipal)
CONFORTO DO MEIO AMBIENTE (Qualidade da Água)	INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA	
-	INDICADOR DE DISPONIBILIDADE SUPERFICIAL	-
	INDICADOR DE DISPONIBILIDADE SUBTERRÂNEA	
	INDICADOR DE AGRAVAMENTO DE INUNDAÇÕES	
PAISAGEM URBANA (Áreas Verdes)		CONTROLE AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (Meio físico e Biota; Gestão Ambiental)
SANEAMENTO (Abastecimento de água; Esgoto sanitário; Estrutura de drenagem; Coleta de resíduos sólidos)	-	
POPULAÇÃO E HABITAÇÃO (Densidade demográfica; Densidade domiciliar)	-	HABITAÇÃO E HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (Produção Habitacional; Ocupações Irregulares; Unidades Habitacionais)
INFRAESTRUTURA URBANA (Energia elétrica)	-	-
SERVIÇOS URBANOS (Abastecimento comercial; Abastecimento de serviço; Correio; Transporte e/ou Mobilidade Urbana)	-	MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE INTEGRADO (Acessibilidade; Trânsito; Transporte Público; Infraestrutura)
INFRAESTRUTURA SOCIAL E CULTURAL (Saúde; Educação; Lazer; Cultura)		DESENVOLVIMENTO SOCIAL (Abastecimento; Assistência e Promoção Social; Cultura; Esporte e Lazer; Saúde)
CIDADANIA (Segurança pública; Organização popular; Renda dos responsáveis por domicílio permanente)	-	SEGURANÇA E DEFESA CIVIL (Crimes e Contravenções; Trânsito; Ação Policial e Defesa Civil)
		DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (Renda; Economia; Turismo)
-	Obs.: o Plano também aborda características fisiogeográficas; uso e ocupação do solo; a expansão urbana e a evolução dos sistemas de recursos hídricos.	-

Quadro 8 – Comparativo entre os indicadores analisados na avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU, no Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira e no Plano Diretor do Município de Curitiba.

Fonte: Autoria própria.

No entanto, para a QAU aspectos como análise do meio físico e biota ficam abaixo do adequado, comparados ao repertório de itens relacionados para esse aspecto pelo Plano Diretor, tendo apenas uma análise de paisagens urbanas como item possível de aproximação. Em compensação, para o Plano Diretor itens como análise da qualidade da água, população, alguns aspectos sobre habitação e cidadania são dimensionados de maneira indireta ou inexistem na avaliação.

Para o Plano Diretor, a qualidade da água é avaliada de forma indireta, utilizando o número de habitantes e de domicílios em ocupações irregulares de APA e APP, sendo que essa variável poderia ser facilmente avaliada por IQA ou AIQA, em parceria com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA ou com o IAP, de forma a melhor equacionar a avaliação do eixo de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.

Em relação à população, o Plano Diretor não aborda a densidade demográfica, variável importante para compreensão do adensamento populacional e inchaço urbano. Para o Plano Diretor, os habitantes são relacionados diretamente aos eixos, por exemplo, é considerado o número de habitantes que: utiliza o transporte público, está em determinado nível de graduação escolar, utiliza os equipamentos urbanos ou as áreas de esporte e lazer, entre outros.

Sobre a habitação, o Plano Diretor apresenta, entre outros aspectos, a produção de unidades habitacionais, esse item parece controverso ao se considerar que o maior número de habitações construídas seja reflexo de um bom desempenho da política habitacional, visto que a Lei de Zoneamento e Uso do Solo, como a Lei 9.800/2000, tendem a restringir a ocupação residencial na cidade e, no caso de Curitiba, a ocupação urbana passa a extravasar para a RMC.

Por fim, não é apreciado pelo IDC a organização popular, isto é, a autonomia da sociedade civil em se organizar para compreender seus deveres e direitos e, também, exercer a cidadania.

Comparando os Planos de Bacia e Diretor pode-se observar que em relação à semelhança de indicadores esses planos não convergem, no entanto, devem ser considerados outros aspectos temáticos. O Plano de Bacia e o Diretor abordam temas em comum como as dinâmicas de uso e ocupação do solo e as atividades econômicas desenvolvidas, apresentam como se desenvolveu a expansão urbana da Cidade de Curitiba e RMC.

Contudo, pode-se concluir que a grande barreira para uma melhor inter-relação entre os dois planos é o modelo de agregação de informação. O Plano de Bacia tem como sua menor unidade territorial de gerenciamento a bacia hidrográfica, enquanto que para o Plano Diretor o menor território de agregação é o município, ou seja, os limites políticos administrativos.

Os limites territoriais do município geralmente são diferentes dos limites geográficos de uma bacia, como já falado anteriormente no Capítulo 2. No entanto, quando se busca um novo modelo de gestão participativa, democrática e voltada para o desenvolvimento sustentável a bacia hidrográfica representa o elemento chave para essa forma de gestão.

Para Leal (2012) o planejamento a partir dos recursos hídricos se constitui em um instrumento fundamental para o gerenciamento da água e da bacia hidrográfica, à medida que pode induzir ou restringir o uso e ocupação do solo e a implementação de planos de desenvolvimento econômico em sua área de abrangência, justamente, pelo disciplinamento e controle do acesso e uso da água. Essa questão comprova a necessidade de se aliar o planejamento dos recursos hídricos ao planejamento urbano, isto é, do Plano de Bacias ao Plano Diretor, a fim de se promover um mesmo direcionamento do planejamento de bacias hidrográficas urbanas.

Nessa mesma perspectiva, Rodriguez et. al (2004) entende que o planejamento de uma bacia hidrográfica é um elemento tanto básico como complementar para a elaboração dos programas de desenvolvimento econômico e social e para a otimização do plano de uso, manejo e gestão de qualquer unidade territorial.

A gestão de bacias hidrográficas, segundo indicação da análise do documento da Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL (1994), deve ser um processo de gestão em que se pretende: conciliar o aproveitamento dos recursos naturais da bacia hidrográfica com o crescimento econômico; manejar os recursos com fins de evitar conflitos e problemas ambientais, em prol da sustentabilidade ambiental; e garantir equilíbrio nas tomadas de decisões com a participação de diferentes atores (poder público, sociedade civil e instituições privadas).

De acordo com Leal (2010), o planejamento territorial de uma bacia hidrográfica deve se basear em suas características ambientais para constituir o melhor método para evitar a degradação de seus recursos hídricos. Dessa forma, as medidas de controle do escoamento das águas superficiais, de proteção da vegetação, de

disciplinamento da ocupação do solo, e de controle da erosão, trarão reflexos na proteção dos recursos hídricos, tanto quantitativa como qualitativamente.

Santos (2004) e Rodriguez (2008) consideram o planejamento por bacias hidrográficas como: um instrumento da Política Ambiental em consonância com o modelo e estilo de desenvolvimento adotado; um suporte articulado ao processo de tomada de decisões; um exercício técnico-intelectual dirigido a estabelecer as pautas para programar o uso do território, dos espaços e das paisagens e a Gestão Ambiental; um objetivo para adequar as ações e intervenções dos governos e dos agentes econômicos e os atores sociais, aos sistemas naturais.

Neste momento, compreendida a necessidade de aliar o planejamento urbano e o planejamento dos recursos hídricos, em função do espaço territorial das bacias hidrográficas, é necessário superar as persistentes dificuldades de compatibilizar os aspectos socioeconômicos com os aspectos ambientais.

O ponto central deste conflito, relacionado com o espaço territorial adotado para o planejamento, precisa ser diluído. Aprimorar a forma de agregação de informações para que sejam compatíveis e disponíveis em relação aos limites geográficos da bacia hidrográfica e adotar metodologia QAU como referencial para um novo ordenamento, seria uma possibilidade de apresentar o retrato mais coerente, devido às inter-relações possíveis entre as variáveis e a geração de IQA parciais. Com o objetivo de proporcionar uma base de dados que possibilitam a construção de um entendimento necessário para as tomadas de decisões voltadas para a Gestão Ambiental Urbana, que possa promover a harmonização dos interesses de desenvolvimento e de preservação ambiental.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil, que culminou na instituição da Política Nacional dos Recursos Hídricos, foi um marco fundamental para redirecionar as formas de gerir os espaços e as águas em busca de um desenvolvimento voltado para o conceito de sustentabilidade.

O planejamento a partir da gestão de bacias hidrográficas contribuiu para subsidiar a elaboração dos planos de bacias hidrográficas e o estabelecimento de políticas municipais, estaduais e federais, que garantam a preservação e a conservação, assim como a quantidade e a qualidade das águas, bem como a melhor ocupação e uso do solo.

A mensuração da QAU como marco referencial para avaliar as inter-relações socioambientais e de infraestrutura que são necessárias para balizar uma gestão de bacias hidrográficas e o planejamento urbano, se mostrou adequado nesse sentido. As variáveis e os indicadores das nove categorias de análise: População e Habitação, Saneamento, Infraestrutura Urbana, Serviços Urbanos, Infraestrutura Social e Cultural, Conforto do Ambiente, Paisagem Urbana, Cidadania e DQAU, permitiram, a partir da IQAU parcial e final, inter-relacionar os dados oficiais de fácil acesso.

Percebeu-se, que avaliar os IQAU parciais, se mostrou mais representativo do ponto de vista do retrato da realidade do que os IQAU finais. Os índices parciais pontuam exatamente em qual categoria existem situações com necessidades de maiores atenções. Enquanto, os índices finais apresentam, de maneira geral, em qual nível de desempenho e/ou “ranking” que a área avaliada se encontra. Esse conceito se assemelha ao que é entendido pelo Índice de Desenvolvimento Humano – IDH.

O método QAU, como referencial de base com indicadores construídos, possibilitou e facilitou o ordenamento para realizar a correspondência entre os indicadores do Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluente do Alto Ribeira e do Plano Diretor de Curitiba 2004.

Avaliando os três modelos de indicadores foi possível estabelecer ao menos uma possibilidade de identificação das lacunas e potencialidades existente entre os planos. Assim como suas fragilidades relativas à demonstração das inter-relações que possam indicar ações para o atendimento do desenvolvimento que se volta para o

conceito de sustentabilidade, ao mostrar a necessidade de abranger mais a base matricial que tangem os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

A discordância existente entre os Planos de Bacia e Diretor a respeito da unidade territorial de planejamento mostrou-se por si só uma barreira na análise conjunta, assim como a confrontação dos resultados esperados de cada plano, dificultando a harmonização dos interesses de desenvolvimento e de preservação ambiental.

Uma opção para tornar a avaliação de indicadores mais acessíveis seria a assimilação do método QAU ao Plano Diretor, o que proporcionaria uma forma mais resumida de apresentar os dados para a população em geral, pois o modelo IDC de avaliação das políticas públicas se utiliza de 246 indicadores.

Outra possibilidade para equacionar e propor resoluções para as questões ambientais existentes nas bacias hidrográficas urbanas seria a de o Plano Diretor assimilar a ideia de gestão por bacias hidrográficas para as próximas revisões, visto que só a Cidade de Curitiba conta com seis sub-bacias pertencentes à Bacia do Alto Iguaçu, e esta opção poderia somar esforços para potencializar os resultados da gestão tanto para o Plano de Bacias, como para o Plano Diretor.

6 RECOMENDAÇÕES

Diante do cenário atual e das conclusões apresentadas, entende-se que a dinâmica de avaliar a Qualidade Ambiental Urbana – QAU de bacias hidrográficas urbanas possui como importante barreira à agregação de informações, que são os limites políticos administrativos. Como contribuição para aperfeiçoar ainda mais essa pesquisa recomenda-se que futuros trabalhos:

- Analisem outros indicadores que possam ser incorporados a categoria de análise DQAU. E verifiquem a possibilidade de inserir ao método QAU indicadores referentes o meio físico e a biota, considerando critérios de representatividade e facilidade de acesso;
- Observem as novas determinações advindas da última revisão do Plano Diretor Municipal de Curitiba (2014);
- Considerem o novo Plano Setorial de Saneamento, que está em fase de finalização pelo IPPUC e pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA;
- Avalie o documento “Indicadores ambientais por bacias hidrográficas do Estado do Paraná” desenvolvido pelo IPARDES, esse documento apresenta como menor unidade de agregação de informações as grandes bacias hidrográficas, sub-bacia não são consideradas;
- Avalie o documento “Desenvolvimento sustentável: indicadores de sustentabilidade Curitiba – 2010” desenvolvido pelo IPPUC;
- E, por fim, avalie os desdobramentos do programa de ações e intervenções que serão colocados em prática pelo Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

REFERÊNCIAS

ALVA, E. N. Qualidade Ambiental Urbana. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. **Anais...** Salvador: FAUFBA/LACAM; ANTAC, 1997.1. p. 67-71.

ALVIM, A. T. B.; BRUNA, G. C.; KATO, V. R. C. Políticas ambientais e urbanas em áreas de mananciais: interfaces e conflitos. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, n. 19, p. 143-164, 2008.

ARAÚJO, L.E. et. al. Bacias hidrográficas e impactos ambientais. **Qualitas**, Paraíba, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2009.

BORJA, P. C. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana: uma contribuição metodológica**. 1997.200f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 1997.

BOSCARDIN, Cláudia Regina. **A gestão de bacias hidrográficas urbanas: a experiência de Curitiba**. 2008. 222f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 31 ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: abr. 2011.

_____. **Constituição** (1988). Capítulo VI do meio ambiente – Art. 225 da Constituição Federal do Brasil de 1988. Legislativo, Brasília, DF, 10 out. 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm#adct>. Acesso em: abr. 2011.

_____. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, 08 jan. 1997.

_____. **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

_____. Agência Nacional de Águas. **Evolução da organização e implementação da gestão de bacias no Brasil / *Evolución de la organización e implementación de la gestión de cuencas em Brasil***. Brasília: ANA, Superintendência de Articulação Institucional, 2002a.

_____. Agência Nacional de Águas. **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil / *The Evolution of Water Resources Management in Brazil***. Brasília: ANA, 2002b.

_____. Agência Nacional de Águas. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. p. 176. (Caderno de capacitação em recursos hídricos; v. 1). Brasília: ANA, 2005.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Trabalhos e rendimento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. Agência Nacional de Águas. **O Comitê de Bacias Hidrográficas: o que faz?** Superintendência de Recursos Hídricos. (Caderno de capacitação em recursos hídricos; v. 1). Brasília: ANA, 2011.

_____. Agência Nacional de Águas. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água** Brasília: ANA, 2013.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2015.

BREGUNCE, D. T.; JORDAN, E. N.; DZIEDZIC, M.; MARANHO, L. T., CUBAS, S. A.. Avaliação da Qualidade da Água do Ribeirão dos Muller, Curitiba-PR. **RBRH – Revista de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 39-47, jun./set. 2011.

CAMARGO, C. E. S.; AMORIM, M. C. de C. T. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano na Cidade de Presidente Prudente/SP. **Scipata Nova – Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales** – Universidade de Barcelona, v. 9, n. 194, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-46.htm>>. Acesso em: fev. 2013.

CEURB – CENTRO VIRTUAL DE ESTUDOS AMBIENTAIS URBANOS. Qualidade Ambiental Urbana. UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2005. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/ceurb/qualidade%20ambiental%20urbana.htm>>. Acesso em: jun. 2011

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – CEPAL. **Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas**. CEPAL, 1994. Disponível em: <<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/19759/lcr1399s.pdf>>. Acesso em: jan. 2016.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba: COMEC, 2012. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123>>. Acesso em: abr. 2013.

CURITIBA (Prefeitura Municipal de Curitiba). Lei nº 11.266 de 16 de dezembro de 2004. Dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/2001, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município. **Diário Oficial Eletrônico**, 16 de dez. 2004. Curitiba: PMC, 2004.

_____. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Barigui**. Curitiba: PMC, 2007.

_____. **Plano Municipal de Saneamento de Curitiba – PMS**. Curitiba: PMC, 2013.

_____. Lei Municipal nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba de acordo com o disposto no art. 40, § 3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município. **Diário Oficial Eletrônico**, 17 de dez. 2015. Curitiba: PMC, 2015.

DIAS, F. de A.; GOMES, L. A.; ALKIMIM, J. K de. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 127-142, abr. 2011.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. Reflexões sobre a Qualidade Ambiental Urbana. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v.2, n. 2, p. 21-30, jul.-dez. 2004.

HLADCZUK, A. M.; BARZ, E. L.; SUTIL, M. S.; BOSCHILIA, R. **História de Curitiba**. Curitiba: Fundação Cultural de Curitiba, 2000. Disponível em: <http://www.casadamemoria.org.br/index_historiadecuritiba.html>. Acesso em: abr. 2011.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Monitoramento da qualidade das águas do rio da Bacia do Alto Iguaçu, na região metropolitana de Curitiba, no período de 2005 a 2009**. Curitiba: IAP, 2009.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Finalização do **Plano das Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira** (Relatório Técnico – Produto 10). Curitiba: AGUASPARANÁ, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano**. 640 p. Brasil: IPEA, 2010. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro; Sustentabilidade Ambiental; Livro 7).

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Plano Diretor de Curitiba 2004: o planejamento urbano de Curitiba**. Coordenação de Tereza Carvalho de Mello. Curitiba: IPPUC, 2004.

_____. Mapa Bacias Hidrográficas e Bairros de Curitiba. Curitiba: IPPUC, 2006.

Disponível em:

<http://www.concidades.pr.gov.br/arquivos/File/DOC_IPPUC_Habitacao_Regul_Fund_APP_final.pdf>

>. Acesso em: out. 2015.

_____. **Plano Municipal de Regularização Fundiária em Áreas de Preservação Permanente**. Curitiba: IPPUC, 2007. Disponível em:

<http://www.concidades.pr.gov.br/arquivos/File/DOC_IPPUC_Habitacao_Regul_Fund_APP_final.pdf>

>. Acesso em: out. 2013.

_____. **Planos Setoriais: Relatório 2008.** Coord. de Cláudio Menna Barreto. Curitiba: IPPUC, 2008.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Mobilidade Urbana e Transporte Integrado** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009a.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Habitação e Habitação de Interesse Social** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009b.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Desenvolvimento Econômico** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009c.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Desenvolvimento Social** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009d.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Segurança Pública e Defesa Social** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009e.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável** (Análise de Desempenho 1970 a 2009). Curitiba: IPPUC, 2009f.

_____. **Plano Diretor de Curitiba: Índice de Desenvolvimento de Curitiba – IDC.** Curitiba: IPPUC, 2009g.

_____. **Curitiba em Dados – 2009.** Coord. de Lourival Peyerl. Curitiba: IPPUC, 2009h.

_____. **Retrato das Regionais: Regional Boa Vista.** Curitiba: IPPUC, 2013a.

_____. **Retrato das Regionais: Regional CIC.** Curitiba: IPPUC, 2013b.

_____. **Retrato das Regionais: Regional Matriz.** Curitiba: IPPUC, 2013c.

_____. **Retrato das Regionais: Regional Pinheirinho.** Curitiba: IPPUC, 2013d.

_____. **Retrato das Regionais: Regional Portão.** Curitiba: IPPUC, 2013e.

_____. **Retrato das Regionais: Regional Santa Felicidade.** Curitiba: IPPUC, 2013f.

_____. **Nosso Bairro: Abranches.** Curitiba: IPPUC, 2015a.

_____. **Nosso Bairro: Cascatinha.** Curitiba: IPPUC, 2015b.

_____. **Nosso Bairro: Pilarzinho.** Curitiba: IPPUC, 2015c.

_____. **Nosso Bairro: Santa Felicidade.** Curitiba: IPPUC, 2015d.

_____. **Nosso Bairro: São João.** Curitiba: IPPUC, 2015e.

- _____. **Nosso Bairro: Taboão.** Curitiba: IPPUC, 2015f.
- _____. **Nosso Bairro: Vista Alegre.** Curitiba: IPPUC, 2015g.
- _____. **Nosso Bairro: Mercês.** Curitiba: IPPUC, 2015h.
- _____. **Nosso Bairro: Santo Inácio.** Curitiba: IPPUC, 2015i.
- _____. **Nosso Bairro: São Braz.** Curitiba: IPPUC, 2015j.
- _____. **Nosso Bairro: Bigorriho.** Curitiba: IPPUC, 2015k.
- _____. **Nosso Bairro: Campina do Siqueira.** Curitiba: IPPUC, 2015l.
- _____. **Nosso Bairro: Mossunguê.** Curitiba: IPPUC, 2015m.
- _____. **Nosso Bairro: Orleans.** Curitiba: IPPUC, 2015n.
- _____. **Nosso Bairro: Seminário.** Curitiba: IPPUC, 2015o.
- _____. **Nosso Bairro: Campo Comprido.** Curitiba: IPPUC, 2015p.
- _____. **Nosso Bairro: Capão Raso.** Curitiba: IPPUC, 2015q.
- _____. **Nosso Bairro: Cidade Industrial.** Curitiba: IPPUC, 2015r.
- _____. **Nosso Bairro: Fazendinha.** Curitiba: IPPUC, 2015s.
- _____. **Nosso Bairro: Novo Mundo.** Curitiba: IPPUC, 2015t.
- _____. **Nosso Bairro: Pinheirinho.** Curitiba: IPPUC, 2015u.
- _____. **Nosso Bairro: Portão.** Curitiba: IPPUC, 2015v.
- _____. **Nosso Bairro: Santa Quitéria.** Curitiba: IPPUC, 2015w.
- _____. **Nosso Bairro: Vila Izabel.** Curitiba: IPPUC, 2015x.
- _____. **Nosso Bairro: Campo de Santana.** Curitiba: IPPUC, 2015y.
- _____. **Nosso Bairro: Caximba.** Curitiba: IPPUC, 2015z.
- _____. **Nosso Bairro: Tatuquara.** Curitiba: IPPUC, 2015aa.
- _____. **Planejamento urbano (Série Histórica).** Curitiba: IPPUC, 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.
Indicadores ambientais por bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Curitiba:
IPARDES, 2010.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago., 2005.

KETTELHUT, J. T. S.; AMORE, L.; LEEUWESTEIN, J. M.. A experiência brasileira de implementação de Comitês de Bacias Hidrográficas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1998, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 1998. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/singreh/Web/S12/95.pdf>>. Acesso em: jun. 2015.

LEAL, A. C. Planejamento Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos: estudo aplicado à bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio santo anastácio/sp. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 2010, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: ENG, 2010. Disponível em: < <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/105072> >. Acesso em: abr. 2016.

_____. Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos. **Entre Lugar**, Dourados, v. 3, n. 6, p.45-63, 2012.

LIMA, A. G. A bacia hidrográfica como recorte de estudos em geografia humana. *Geografia*, Londrina, v. 14, n. 2, p. 173-183, jul.-dez. 2005.

LUENGO, G. Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental urbana. Una propuesta teórico-metodológica. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE CALIDAD DE VIDA URBANA, 4, 1998, Tandil. **Anais...** Tandil: 1998.

MACEDO, R. M. F. et. al. Bacia Hidrográfica como unidade de gerenciamento dos Recursos Hídricos. In: ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI, 1, 2013, Juazeiro do Norte. **Anais...** Juazeiro do Norte: EU/UFCA, 2013. Disponível em: <<http://conferencias.ufca.edu.br/index.php/encontros-universitarios/eu-2013>>. Acesso em: jul. 2015.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. 5 ed. Petrópoles: Vozes, 2011.

MARTINS, A. L. P. **Avaliação da Qualidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Bacanga (São Luís – MA) com base em variáveis físico-químicas, biológicas e populacionais: subsídios para um manejo sustentável**. 2008. 88 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.

MENDONÇA, Francisco de Assis. Geografia socioambiental. In: Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: UFPR, 2002.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. de C. T. Análise da Qualidade Ambiental Urbana. **Revista Mercator** – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 11, n. 24, p. 229-251, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewArticle/648>>. Acesso em: jan. 2013.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**. São Paulo: Humanistas/FFLCH-USP, 2001.

PARANÁ (Estado). Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. **Diário Oficial**, 29 nov. 1999.

_____. Secretaria de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira: relatório de diagnóstico**. Curitiba: SUDERHSA, 2007

RODRIGUES, C. Qualidade Ambiental Urbana: como avaliar? **Revista do Departamento de Geografia**, n. 11, 1997.

RODRIGUEZ, J.M.M, SILVA, E.V da, CAVALCANTI, A.P.B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

RODRIGUEZ, J.M.M. **Planificación Ambiental**. Havana: Editorial Félix Varela, 2008.

SANTOS, R.F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Gestão Ambiental (Cadernos de Educação Ambiental, 16). São Paulo: SMA, 2011.

SCHEFFER, E. W. et al. Fatores que governam a especiação do cobre em ambientes aquáticos urbanos: evidências da contribuição de sulfetos solúveis. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 332-338, jan. 2007.

SCHIFFER, S. R.; DEÁK, C. **O processo de Urbanização no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

SETTI, A. A. et. al. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. 2.ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

SILVA, G. do V. **Avaliação de uma Ocupação Irregular em fase de Regularização Fundiária em Curitiba, utilizando Indicadores da Qualidade Ambiental Urbana - IQAU**. 2013. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Processos Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SOUZA, E. R. de; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.

SOUZA, N. R. de. Planejamento Urbano em Curitiba: saber técnico, classificação dos cidadãos e partilha da cidade. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, n. 16, p. 107-122, jun. 2001.

TUCCI, C. E.M. **Água no meio urbano: Livro da água doce - cap 14**, Instituto de pesquisa hidráulica. UFRGS – Porto Alegre- RS: 1997.

TUCCI, C. E. M.; CORDEIRO, O. M. Diretrizes estratégicas para ciência e tecnologia em recursos hídricos no Brasil. **REGA – Global Water Partnership South America**, Santiago, v. 1, n. 1, p. 21-35, jan./jul. 2004.

TUNDISI, J. G. **Novas Perspectivas para a gestão dos recursos hídricos**. Revista USP, São Paulo, n. 70, p. 24-35. jun./ago. 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/revistausp/70/03-josegalizia.pdf>>. Acesso em: out. 2013.

ULTRAMARI, C.; MOURA, R. **Metrópole: Grande Curitiba – teoria e prática**. 1 ed. Curitiba: IPARDES, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Projeto Matasul**: Rede de Pesquisa em Bacias Representativas e Experimentais no Bioma da Mata Atlântica, na Região Sul do Brasil. 2004. Disponível em: <<http://jararaca.ufsm.br/websites/matasul-ufpr/4ae14cc9d2b58c045d329e54c8807182.htm>>. Acesso em: out. 2013.

VALÉRIO FILHO, M. et. al. Análise temporal do crescimento urbano em bacias hidrográficas e seus reflexos na macrodrenagem com suporte das geotecnologias. p. 901-907. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14, 2009, Natal. **Anais ...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 901-907.

VARGAS, H. C. Qualidade Ambiental Urbana: em busca de uma nova ética. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: 1999.

VILLA, A. T. **Avaliação Ambiental de Qualidade da Água do Lago do Parque Barigüi: Potencial de Poluição Orgânica**. 2005. 200 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

ZORZAL, F. M. B. et. al. Caracterização da Bacia Hidrográfica do rio Barigüi – Curitiba/PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23, 2005, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABES, 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/VI-026.pdf>>. Acesso em: out. 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TABELA DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA QAU COM VALORES ATRIBUÍDOS AOS BAIRROS DA UA I

Tabela A – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA I com valores atribuídos aos bairros.

Continua

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Abranches	Cascatinha	Pilarzinho	Santa Felicidade	São João	Taboão	Vista Alegre	UA I	Médias Ponderadas	IQUA parcial I
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Capital (40,27 hab/ha)	4	4	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	92,86%	92,86	46,43
	Densidade domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Capital (2,76 hab/domicílio).	4		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Saneamento	Abastecimento de água	Consumo de água per capita superior a 110L/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU.	2,5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR.	4,5		98,06%	100%	99,66%	99,51%	98,80%	98,93%	99,13%	99,16%	99,16	
	Esgoto Sanitário	5	92,03%		100%	97,31%	98,89%	95,81%	97,24%	99,16%	97,21%	97,21	98,73	
	Estrutura de Drenagem	2												
Coleta domiciliar de resíduos sólidos	Atendimento da totalidade de domicílios com coleta em caminhão compactador pela SMMA.	4,5												
Infraestrutura urbana	Energia elétrica	Consumo de energia/hab./mês.	4,5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL.	4,5		99,61%	100%	99,85%	99,97%	99,90%	99,82%	100,00%	99,88%	99,88	99,88
Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência: Mercado; Sacolão; Armazém da Família;	3,5	3,5	50%	0%	75%	100%	0%	50%	0%	39%	39	47,96
	Abastecimento de serviço	Existência: banco; lotérica; instituições religiosas.	3,5		50%	0%	75%	100%	50%	0%	50%	46,43%	46,43	
	Correio	Existência de agências de correio.	3		0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	14,29%	14,29	
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; pontos de táxi; ciclovias.	4,5		75%	75%	100%	100%	75%	50%	75%	78,57%	78,57	

Fonte: Autoria própria.

Tabela A – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA I com valores atribuídos aos bairros.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Abranches	Cascatinha	Pilarzinho	Santa Felicidade	São João	Taboão	Vista Alegre	UA I	Médias Ponderadas	IQUAU parcial I		
Infraestrutura social e cultural	Saúde	Existência de Unidades de Pronto Atendimento e/ou hospitais.	4	3,5	100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	57,14%	57,14	57,89		
	Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior.	3,5		75%	0%	100%	75%	25%	50%	75%	57,14%	57,14			
	Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1		100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	85,71%	85,71			
	Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	1		50%	0%	50%	100%	50%	0%	50%	35,71%	35,71			
Conforto do meio ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água (ANA, 2005).	3,5	5	-	-	-	-	-	-	-	65,2	65,2	65,2		
Paisagem Urbana	Áreas verdes	Índice de área verde acima (58m²/hab média da Capital).	4	2,5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100	100		
Cidadania	Segurança pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	5	3,5	0%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	71,43%	71,43	71,79		
	Informação	Existência: Farol do Saber; Bibliotecas.	4,5		100%	0%	100%	100%	0%	0%	100%	57,14%	57,14			
	Organização popular	Existência de associações de moradores.	5		100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	85,71%	85,71			
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Capital (R\$ 3.770).	5		0%	100%	50%	100%	100%	50%	100%	71,43%	71,43			
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR				IQUAU							72,56		
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana - QAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	-				20% (12 ocupações)	0%	20% (9 ocupações)	20% (8 ocupações)	20% (5 ocupações)	20% (1 ocupação)	20% (3 ocupações)	-	-	17,15
	Segurança pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	-				0% (30,33 hom./100 mil hab.)	5% (46,27 hom./100 mil hab.)	5% (56 hom./100 mil hab.)	0% (25,34 hom./100 mil hab.)	0% (0 hom./100 mil hab.)	0% (0 hom./100 mil hab.)	0% (26,79 hom./100 mil hab.)	-	-	1,43
														IQUAU final	53,98	

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE B – TABELA DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA QAU COM VALORES ATRIBUÍDOS AOS BAIRROS DA UA II

Tabela B – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA II com valores atribuídos aos bairros.

Continua

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Mercês	Santo Inácio	São Braz	UA II	Médias Ponderadas	IQUA parcial II
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Capital (40,27 hab/ha)	4	4	50%	100%	0%	50,00%	50	41,67
	Densidade domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Capital (2,76 hab/domicílio).	4		100%	0%	0%	33,33%	33,33	
Saneamento	Abastecimento de água	Consumo de água per capita superior a 110L/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU.	2,5	5	-	-	-	-	-	98,98
		Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR.	4,5		99,78%	99,56%	99,56%	99,63%	99,63	
	Esgoto Sanitário	Atendimento da totalidade de domicílios com rede de esgoto ou fossa séptica ou rudimentar.	5		99,74%	94,43%	98,31%	97,49%	97,49	
	Estrutura de Drenagem	Existência dos elementos de drenagem urbana.	2		-	-	-	-	-	
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	Atendimento da totalidade de domicílios com coleta em caminhão compactador pela SMMA.	4,5		100%	100%	100,00%	100,00%	100	
Infraestrutura urbana	Energia elétrica	Consumo de energia/hab./mês.	4,5	3	-	-	-	-	-	99,91
		Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL.	4,5		99,96%	99,85%	99,92%	99,91%	99,91	
Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência: Mercado; Sacolão; Armazém da Família;	3,5	3,5	50%	0%	50%	33,33%	33,33	67,81
	Abastecimento de serviço	Existência: banco; lotérica; instituições religiosas.	3,5		100%	50%	100%	83,33%	83,33	
	Correio	Existência de agências de correio.	3		100%	0%	100%	66,67%	66,67	
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; pontos de táxi; ciclovias.	4,5		100%	75%	75%	83,33%	83,33	
Infraestrutura social e cultural	Saúde	Existência de Unidades de Pronto Atendimento e/ou hospitais.	4	3,5	100%	0%	100%	66,67%	66,67	78,95
	Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior.	3,5		100%	100%	100%	100,00%	100	
	Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1		100%	100%	100%	100%	100	
	Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	1		50%	50%	0%	33,33%	33,33	
Conforto do meio ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água (ANA, 2005).	3,5	5	-	-	-	69,24%	69,24	69,24
Paisagem Urbana	Áreas verdes	Índice de área verde acima (58m²/hab média da Capital).	4	2,5	100%	100%	0%	66,67%	66,67	66,67

Fonte: Autoria própria.

Tabela B – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA II com valores atribuídos aos bairros.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Mercês	Santo Inácio	São Braz	UA II	Médias Ponderadas	IQUA parcial II
Cidadania	Segurança pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	5	3,5	0%	0%	100%	33,33%	33,33	63,25
	Informação	Existência: Farol do Saber; Bibliotecas.	4,5		0%	50%	50%	33,33%	33,33	
	Organização popular	Existência de associações de moradores.	5		100%	100%	100%	100,00%	100	
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Capital (R\$ 3.770).	5		100%	100%	50%	83,33%	83,33	
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR		IQUA				73,64	
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana - QAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	-		20% (1 ocupação)	20% (1 ocupação)	20% (9 ocupações)	-	-	20,00
	Segurança pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	-		0% (0 hom./ 100 mil hab.)	0% (15,40 hom./100 mil hab.)	0% (21,22 hom./100 mil hab.)	-	-	0,00
					IQUA final				53,64	

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE C – TABELA DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA QAU COM VALORES ATRIBUÍDOS AOS BAIRROS DA UA III

Tabela C – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA III com valores atribuídos aos bairros.

Continua

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Bigorrrilho	Campina do Siqueira	Mossunguê	Orleans	Seminário	UA III	Médias Ponderadas	IQAU parcial III
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Capital (40,27 hab/ha)	4	4	0%	50%	100%	100%	100%	70%	70	75
	Densidade domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Capital (2,76 hab/domicílio).	4		100%	100%	100%	0%	100%	80%	80	
Saneamento	Abastecimento de água	Consumo de água per capita superior a 110L/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU.	2,5	5	-	-	-	-	-	-	-	99,23
		Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR.	4,5		98,18%	99,14%	94,36%	97,06%	99,45%	97,64%	97,63	
	Esgoto Sanitário	Atendimento da totalidade de domicílios com rede de esgoto ou fossa séptica ou rudimentar.	5		99,95%	99,57%	97,50%	98,71%	99,95%	99,14%	99,98	
	Estrutura de Drenagem	Existência dos elementos de drenagem urbana.	2		-	-	-	-	-	-	-	
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	Atendimento da totalidade de domicílios com coleta em caminhão compactador pela SMMMA.	4,5		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100	
Infraestrutura urbana	Energia elétrica	Consumo de energia/hab./mês.	4,5	3	-	-	-	-	-	-	-	99,86
		Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL.	4,5		99,99%	99,84%	100%	99,84%	99,87%	99,91%	99,86	
Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência: Mercado; Sacolão; Armazém da Família;	3,5	3,5	50%	0%	50%	50%	50%	40%	40	68,97
	Abastecimento de serviço	Existência: banco; lotérica; instituições religiosas.	3,5		100%	50%	100%	75%	100%	85%	85	
	Correio	Existência de agências de correio.	3		100%	0%	100%	0%	100%	60%	60	
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; pontos de táxi; ciclovias.	4,5		100%	100%	50%	75%	100%	85%	85	
Infraestrutura social e cultural	Saúde	Existência de Unidades de Pronto Atendimento e/ou hospitais.	4	3,5	100%	100%	0%	100%	100%	80%	80	73,68
	Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior.	3,5		75%	75%	100%	50%	100%	80%	80	
	Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1		100%	100%	100%	0%	100%	80%	80	
	Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	1		100%	0%	0%	0%	0%	20%	20	
Conforto do meio ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água (ANA, 2005).	3,5	5	-	-	-	-	-	58,04	58,04	58,04
Paisagem Urbana	Áreas verdes	Índice de área verde acima (58m²/hab média da Capital).	4	2,5	0%	0%	100%	100%	0%	40%	40	40

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA III com valores atribuídos aos bairros.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Bigorriho	Campina do Siqueira	Mossunguê	Orleans	Seminário	UA III	Médias Ponderadas	IQUA parcial III	
Cidadania	Segurança pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	5	3,5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	48,21	
	Informação	Existência: Farol do Saber; Bibliotecas.	4,5		50%	50%	0%	0%	0%	20%	20		
	Organização popular	Existência de associações de moradores.	5		100%	100%	100%	100%	0%	80%	80		
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Capital (R\$ 3.770).	5		100%	100%	100%	50%	100%	90%	90		
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR	IQUA								71,80	
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana - QAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	-	0%	20% (1 ocupação)	20% (2 ocupações)	20% (1 ocupação)	0%	-	-	-	12,00	
	Segurança pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	-	0% (10,59 hom./100 mil hab.)	0% (40,95 hom./100 mil hab.)	0% (20,70 hom./100 mil hab.)	0% (24,68 hom./100 mil hab.)	0% (14,60 hom./100 mil hab.)	-	-	-	0,00	
												IQUA final	59,80

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE D – TABELA DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA QAU COM VALORES ATRIBUÍDOS AOS BAIRROS DA UA IV

Tabela D – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA IV com valores atribuídos aos bairros.

Continua

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Campo Comprido	Capão Raso	CIC	Fazendinha	Novo Mundo	Pinheirinho	Portão	Santa Quitéria	Vila Izabel	UA IV	Médias Ponderadas	IQAU parcial IV
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Capital (40,27 hab/ha)	4	4	100%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22,22%	22,2	33,3
	Densidade domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Capital (2,76 hab/domicílio).	4		100%	50%	0%	0%	50%	0%	100%	0%	100%	44,44%	44,4	
Saneamento	Abastecimento de água	Consumo de água per capita superior a 110L/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU.	2,5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,00
		Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR.	4,5		99,13%	99,24%	99,81%	99,90%	96,46%	98,76%	99,37%	99,69%	99,84%	99,13%	99,13	
	Esgoto Sanitário	Atendimento da totalidade de domicílios com rede de esgoto ou fossa séptica ou rudimentar.	5		97,52%	98,72%	97,95%	99,05%	96,46%	97,11%	98,45%	97,37%	99,58%	98,02%	98,02	
	Estrutura de Drenagem	Existência dos elementos de drenagem urbana.	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	Atendimento da totalidade de domicílios com coleta em caminhão compactador pela SMMA.	4,5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99,95	
Infraestrutura urbana	Energia elétrica	Consumo de energia/hab./mês.	4,5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,92
		Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL.	4,5		99,23%	99,97%	99,71%	99,91%	99,62%	99,88%	99,66%	98,17%	100%	99,57%	99,92	
Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência: Mercado; Sacolão; Armazém da Família;	3,5	3,5	75%	100%	100%	100%	75%	75%	75%	75%	50%	80,56%	80,56	75,76
	Abastecimento de serviço	Existência: banco; lotérica; instituições religiosas.	3,5		75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	0%	83,33%	83,33	
	Correio	Existência de agências de correio.	3		0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	44,44%	33,33	
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; pontos de táxi; ciclovias.	4,5		50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94,44%	
Infraestrutura social e cultural	Saúde	Existência de Unidades de Pronto Atendimento e/ou hospitais.	4	3,5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100	88,41
	Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior.	3,5		75%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	75%	50%	86%	86	
	Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100	
	Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	1		50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	100%	0%	0%	38,89%	

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA IV com valores atribuídos aos bairros.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Campo Comprido	Capão Raso	CIC	Fazendinha	Novo Mundo	Pinheirinho	Portão	Santa Quitéria	Vila Izabel	UA IV	Médias Ponderadas	IQAU parcial IV	
Conforto do meio ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água (ANA, 2005).	3,5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,68	63,68	63,68	
Paisagem Urbana	Áreas verdes	Índice de área verde acima (58m²/hab média da Capital).	4	2,5	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11,11%	11,11	11,11	
Cidadania	Segurança pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	5	3,5	0%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	66,67%	66,67	70,78	
	Informação	Existência: Farol do Saber; Bibliotecas.	4,5		50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	72,22%		72,15
	Organização popular	Existência de associações de moradores.	5		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Capital (R\$ 3.770).	5		100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	44,44%		44,44
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR		IQAU										69,88		
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana - QAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	-		20% (6 ocupações)	0% (8 ocupações)	20% (55 ocupações)	20% (5 ocupações)	20% (10 ocupações)	20% (14 ocupações)	20% (5 ocupações)	20% (2 ocupações)	0%	-	-	15,5	
	Segurança pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	-		5% (64,47 hom./100 mil hab.)	0% (19,41 hom./100 mil hab.)	5% (70,59 hom./100 mil hab.)	5% (60,55 hom./100 mil hab.)	0% (29,50 hom./100 mil hab.)	5% (67,46 hom./100 mil hab.)	0% (32,82 hom./100 mil hab.)	5% (57,97 hom./100 mil hab.)	0% (0 hom./100 mil hab.)	-	-	2,78	
IQAU final																51,60	

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE E – TABELA DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA QAU COM VALORES ATRIBUÍDOS AOS BAIRROS DA UA V

Tabela E – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA V com valores atribuídos aos bairros.

Continua

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Campo de Santana	Caximba	Tatuquara	UA V	Médias Ponderadas	IQUAU parcial V
População e Habitação (Moradia)	Densidade demográfica	Número de habitantes por hectare abaixo da média em relação a Capital (40,27 hab/ha)	4	4	100%	100%	0%	66,7%	66,7	33,35
	Densidade domiciliar	Taxa de habitantes por domicílio abaixo da média em relação a Capital (2,76 hab/domicílio).	4		0%	0%	0%	0,0%	0	
Saneamento	Abastecimento de água	Consumo de água per capita superior a 110L/hab/dia, para residências de padrão popular, conforme a ONU.	2,5	5	-	-	-	-	-	91,76
		Atendimento da totalidade de domicílios pela rede da SANEPAR.	4,5		98,19%	96,94%	99,61%	98,25%	98,25	
	Esgoto Sanitário	5	97,26%		42,91%	95,29%	78,49%	78,49		
	Estrutura de Drenagem	2	-		-	-	-	-		
	Coleta domiciliar de resíduos sólidos	4,5	100%		100%	100%	100%	100		
Infraestrutura urbana	Energia elétrica	Consumo de energia/hab./mês.	4,5	3	-	-	-	-	-	99,63
		Atendimento da totalidade de domicílios com rede COPEL.	4,5		99,62%	95,13%	95,65%	96,80%	99,63	
Serviços Urbanos	Abastecimento comercial	Existência: Mercado; Sacolão; Armazém da Família;	3,5	3,5	75%	50%	100%	75%	75	54,60
	Abastecimento de serviço	Existência: banco; lotérica; instituições religiosas.	3,5		75%	0%	100%	58,33%	58,33	
	Correio	Existência de agências de correio.	3		0%	0%	100%	33,33%	33,33	
	Transporte e/ou Mobilidade Urbana	Existência: transporte público; pontos de táxi; ciclovias.	4,5		50%	50%	50%	50%	50	
Infraestrutura social e cultural	Saúde	Existência de Unidades de Pronto Atendimento e/ou hospitais.	4	3,5	100%	100%	100%	100%	100	76,75
	Educação	Existência: ensino infantil; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior.	3,5		75%	75%	75%	75%	75	
	Lazer	Existência de parques e/ou praças públicas.	1		100%	0%	100%	67%	66,66	
	Cultura	Existência de espaços culturais: espaço cultural; teatro; museu; galerias de arte, feiras artesanais.	1		0%	0%	0%	0,00%	0	
Conforto do meio ambiente	Qualidade da Água	Índice de Qualidade da Água (ANA, 2005).	3,5	5	-	-	-	53,29	53,29	53,29

Fonte: Autoria própria.

Tabela E – Resultados da avaliação da Qualidade Ambiental Urbana – QAU para a Unidade de Análise – UA V com valores atribuídos aos bairros.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE MELHOR QAU	PESOS	PESOS	Campo de Santana	Caximba	Tatuquara	UA V	Médias Ponderadas	IQAU parcial V
Paisagem Urbana	Áreas verdes	Índice de área verde acima (58m²/hab média da Capital).	4	2,5	100%	100%	50%	83,30%	83,3	83,3
Cidadania	Segurança pública	Existência de módulos policiais e/ou delegacias.	5	3,5	0%	0%	100%	33,33%	33,33	49,56
	Informação	Existência: Farol do Saber; Bibliotecas.	4,5		50%	50%	100%	66,60%	66,6	
	Organização popular	Existência de associações de moradores.	5		100%	100%	100%	100%	100	
	Rendimento médio dos domicílios permanentes	Renda superior a média em relação a Capital (R\$ 3.770).	5		0%	0%	0%	0%	0	
CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	INDICADORES DE PIOR QAU	VALOR		IQAU					66,63
Desconto da Qualidade Ambiental Urbana - QAU	Ocupações Irregulares	Existência de ocupações irregulares por Unidade de Análise – UA.	-		20% (5 ocupações)	20% (4 ocupações)	20% (13 ocupações)	-	-	20
	Segurança pública	Taxa de homicídios em relação a média de Curitiba (42,81 homicídios por 100.000 habitantes).	-		0% (15,01 hom./ 100 mil)	0% (118,95 hom./ 100 mil hab.)	5% (106,10 hom./ 100 mil hab.)	-	-	3,33
IQAU final										43,30

Fonte: Autoria própria.

ANEXOS

ANEXO A – MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS – IQA

O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela “National Sanitation Foundation”. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (Tabela A).

Tabela A – Parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e respectivos pesos

Parâmetros	Pesos
Oxigênio dissolvido	$w=0,17$
Coliformes fecais	$w=0,15$
Potencial Hidrogeniônico (pH)	$w=0,12$
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20})	$w=0,10$
Temperatura	$w=0,10$
Nitrogênio total	$w=0,10$
Fósforo total	$w=0,10$
Turbidez	$w=0,08$
Resíduo total	$w=0,08$

Fonte: Autoria própria adaptada de Brasil (2005).

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida (Figura A).

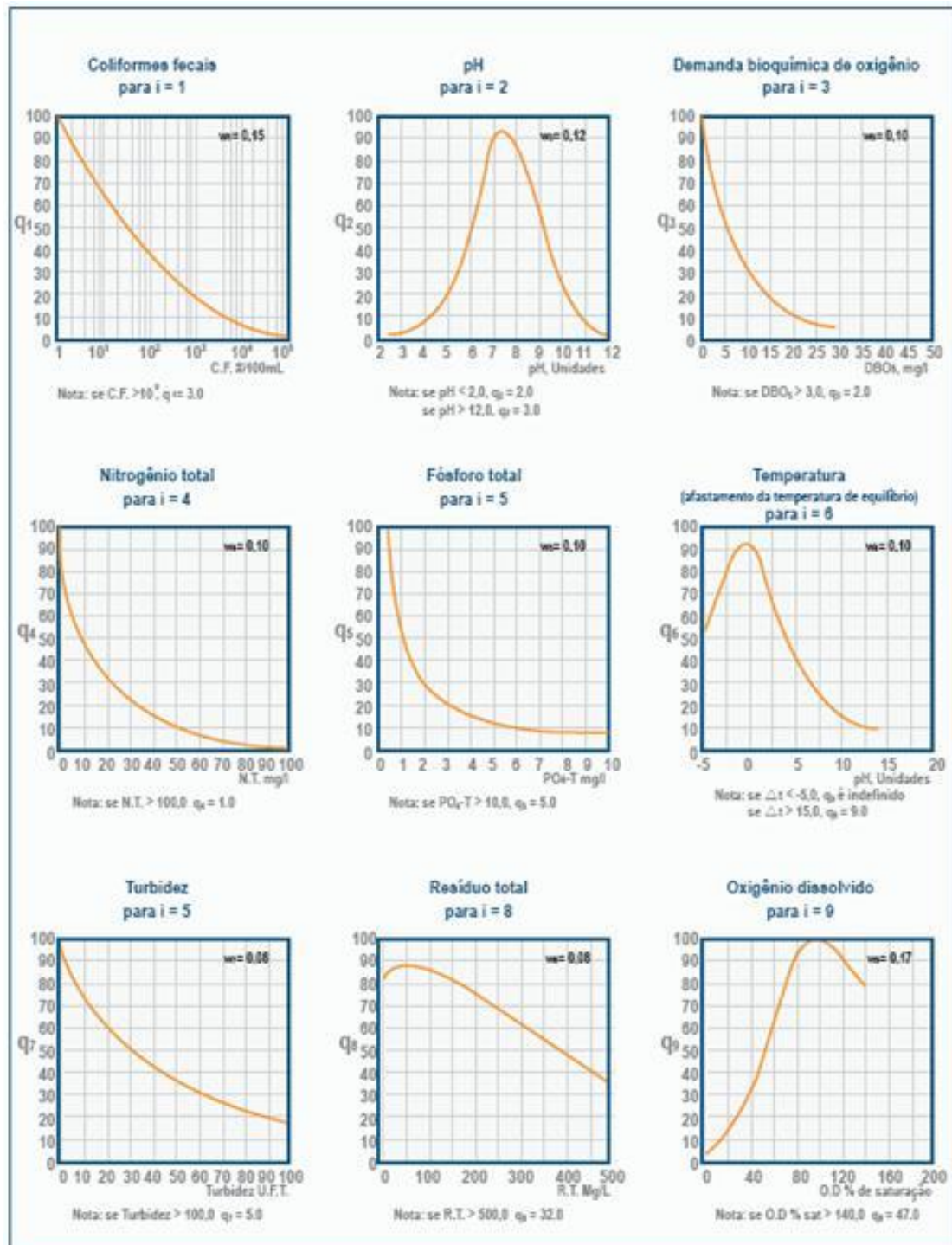


Figura A – Curva média de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA
 Fonte: Brasil, 2005.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Em que:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;






q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

Sendo “ n ” o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Os valores do IQA são classificados em faixas, conforme a Tabela B a seguir.

Tabela B – Classificação dos valores do Índice de Qualidade das Águas		
Valor do IQA (Estados: AP, MG, MT, PR, RS)	Qualidade da Água	COR
91-100	Ótima	
71-90	Boa	
51-70	Aceitável	
26-50	Ruim	
0-25	Péssima	

Fonte: Autoria própria adaptada de Brasil (2005).

ANEXO B – CÁLCULO DO IDC POR MEIO DO MÉTODO GENEBRINO OU DISTANCIAL

Os Planos Setoriais contam com um determinado número de indicadores, que podem ser arranjados dentro de outros grupos e assim sucessivamente. Seja qual for este indicador, neste texto ele será denotado por Y , e ainda admite-se que um determinado grupo conte com $i = 1, 2, \dots, n$ indicadores. Fórmula 1:

$$I = \frac{100(\gamma - \gamma_{min})}{\gamma_{max} - \gamma_{min}}$$

Em que:

I Índice Parcial

γ representa o indicador observado

γ_{min} o limiar mínimo

γ_{max} o limiar máximo

Após definir os indicadores, a aplicação do Método Distancial é direta usando a seguinte fórmula básica para cada indicador. Observa-se que o índice calculado varia entre 0(zero) e 100(cem), obtendo-se o primeiro valor quando o nível observado coincide com o limiar mínimo estabelecido, e o segundo, quando o valor observado coincide com o limiar máximo.

Uma questão chave para a aplicação do Método é a definição destes limiares, algumas alternativas:

1. Critério estatístico - média dos melhores e piores valores encontrados com um corte de 20% dos bairros com melhor desempenho e 20% com pior desempenho, quando os indicadores estão desagregados por bairro.

2. Critério de planejamento – alguns limiares principalmente os ótimos (máximos), são determinados através de metas de variados programas.

3. Critério comparativo – os limiares são definidos com base na prática de outros países ou regiões mais desenvolvidas.

4. Método Delfick – os limiares são firmados segundo consenso e validação de especialistas.

Estabelecidos os limiares, e aplicando a fórmula (1) tem-se o valor padronizado para aquele indicador. O próximo passo é agrupar todos os indicadores de um

determinado grupo, para formar um índice grupal que é obtido através da média aritmética simples dos índices parciais do grupo. Fórmula 2:

$$I_g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i$$

Em que:

I_g índice grupal

n número de medidores representantes aceitos para a caracterização estatística do nível de satisfação do grupo de necessidades sociais.

A fórmula (2) será aplicada para cada um dos grupos de indicadores propostos.

Para obtenção do índice sintético, ou seja o alcance do índice de satisfação de todos os grupos de necessidades sociais, calcula-se a média aritmética dos índices grupais, conforme a fórmula (3) a seguir:

$$I_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_{g_i}$$

I_s índice sintético.

n número de grupos de necessidades sociais.

Como o método classifica o desempenho - valor empírico - conforme a distância que o dado real está da melhor situação possível, os resultados foram divididos em cinco faixas de satisfação, a saber:

	0 -20%	Ruim
	20 a 40%	Regular
	40 a 60%	Bom
	60 a 80%	Ótimo
	80 a 100%	Excelente