

A BACIA HIDROGRÁFICA LITORÂNEA (PARANÁ) VISTA ATRAVÉS DO PLANEJAMENTO URBANO

O Plano de Bacia consegue identificar problemas socioambientais oriundos dos processos de urbanização?

The Coastal Watershed (Paraná State, Brazil) Analyzed by Urban Planning
Can the Water Resources Plan identify socio-environmental problems caused
by urbanization processes?

La Cuenca Hidrográfica Costera (Paraná, Brazil) Analizada por Urbanismo
¿El Plan Hidrológico de Cuenca es capaz de identificar problemas
socioambientales de los procesos de urbanización?

Murilo Nogueira, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano da Universidade Federal do Paraná, murilo.nogueira1@hotmail.com

RESUMO

O tema do processo de urbanização, analisado através do desenvolvimento sustentável, motivou a análise da Bacia Hidrográfica Litorânea, localizada no Estado do Paraná, e seu plano de bacia como instrumento de gestão. Optou-se pela visão do processo de urbanização, sob a perspectiva do espaço urbano e do planejamento urbano através do conceito do socioambiental. Para o desenvolvimento do artigo foram definidas perguntas de pesquisa para descobrir se o plano de bacia é capaz de identificar problemas pontuais e socioambientais do território, ou se apenas um alto índice de preservação garante a qualidade e a quantidade de água na bacia, e se baixos índices de tratamento de esgoto podem comprometer a qualidade da água de uma bacia ambientalmente conservada. As principais informações utilizadas dizem respeito a localização da bacia, suas áreas urbanas e a relação com a Serra do Mar, região de alta declividade com baixa aptidão agrícola e altamente protegida por Lei, mas altas cargas remanescentes de DBO que estão relacionadas à geração de esgoto e a falta de tratamento adequado. O trabalho mostra a necessidade de um olhar multidisciplinar para os processos de urbanização principalmente para parcela da população que acaba se instalando em áreas ambientalmente frágeis.

Palavras-chave: Planejamento Urbano, Plano de Bacia Hidrográfica, Desenvolvimento Sustentável, Socioambiental.

Linha de Investigação:

B2_Os Desafios da Cidade e do Território no Século XXI: B2.1_Mudanças climáticas e crise de recursos.

ABSTRACT

The urbanization process, analyzed through sustainable development, motivated the analysis of the Coastal Watershed, State of Paraná, Brazil, and your water resources plan as a management instrument. The analysis was made through the process of urbanization, urban space and urban planning through the socio-environmental concept. For the development of the article, research questions were defined to find out if the water resources plan is capable of identifying specific and socio-environmental problems of the territory, or if only a high index of preservation guarantees the quality and quantity of water in the watershed, and if low sewage treatment rates can compromise the water quality of an environmentally conserved watershed. The main information used is related to the geography location of the watershed, from urban areas and the position of the watershed in relation to the Serra do Mar, a region of high slope with low agricultural aptitude and highly protected by law, but high remaining loads of biochemical oxygen demand that are related to the generation of sewage. and lack of efficient treatment. It concludes with the need for a multidisciplinary analysis of urbanization processes, especially for the portion of the population that lives in environmentally fragile areas.

Keywords: Urban Planning, Water Resources Plan, Sustainable Development, Socio-environmental.

Linha de Investigação:

B2_The Challenges of the City and the Territory in the XXI Century – B2.1_Climate Change and Resource Crisis;

RESUMEN

El proceso de urbanización, analizado por desarrollo sostenible, motivó el análisis de la Cuenca Hidrográfica Costera, Estado de Paraná - Brasil, y su plan hidrológico como instrumento de gestión. Comienza con el

concepto de proceso de urbanización, desde la perspectiva del espacio urbano y la planificación urbana a través del concepto socioambiental. Para el desarrollo del artículo se definieron preguntas de investigación para entender si el plan hidrológico es capaz de identificar problemas específicos y socioambientales del territorio, o si solo un alto índice de conservación garantiza la calidad y cantidad de agua, y si las bajas tasas de tratamiento de aguas residuales pueden comprometer la calidad del agua de una cuenca ambientalmente conservada. Se utilizaron datos sobre la ubicación de la cuenca, sus áreas urbanas y la relación con la Serra do Mar, una región de alta pendiente con baja aptitud agrícola y muy protegida por la ley, con altas cargas remanentes de demanda bioquímica de oxígeno (BOD) que están relacionadas con la generación de las aguas residuales y la falta de un tratamiento adecuado. Se concluye la necesidad de análisis multidisciplinarios para los procesos de urbanización, especialmente para la población que vive en áreas ambientalmente frágiles.

Palabras chave: Urbanismo, Plan Hidrológico de Cuenca, Desarrollo Sostenible, Socioambiental.

Linha de Investigação

B2_Los Retos de la Ciudad y el Territorio en el Siglo XXI – B2.1_Cambio Climático y Crisis de Recursos;

1. Introdução

O tema deste artigo está delimitado pelo processo de urbanização de uma Bacia Hidrográfica através da visão do planeamento do espaço urbano, confrontando o conceito de desenvolvimento sustentável com os reflexos das atividades antrópicas no meio ambiente.

Os processos de urbanização, como reflexo do sistema capitalista em concentrar riquezas, acabam pressionando a população socialmente vulnerável para as periferias, em localidades muitas vezes carentes de infraestrutura ou susceptíveis a eventos extremos, com interferência ou não do homem, mas intensificados pela localização geográfica de parte da população em uma bacia hidrográfica. Araújo-Lima (2004:156) descreve a complexidade da expansão urbana em relação ao território da seguinte forma:

“No processo de expansão das áreas urbanas sobre o território, o papel clássico do planeamento urbano-regional esteve centrado na antevisão dos fatos e demandas decorrentes da celeridade e complexidade crescentes do fenómeno urbano. No entanto, no mundo urbano das últimas décadas, e especialmente com a ampliação da percepção a respeito da diversidade dos fatos sociais – com ênfase nos países em desenvolvimento – ampliaram-se os debates a respeito de antigas certezas, como da capacidade de acerto das técnicas tradicionais de planeamento em face ao descompasso verificado entre as propostas técnico-científicas que vinham sendo efetuadas e os resultados da produção do espaço nas cidades e em suas periferias” (ARAÚJO-LIMA, 2004:156) .

Isto posto, a problematização que motivou este artigo aparece no sentido de responder algumas perguntas: O Plano de Bacia, instrumento em escala regional, é capaz de identificar problemas pontuais do território, principalmente voltados para a questão socioambiental? Ter um alto índice de preservação em um instrumento de escala regional como o Plano de Bacia, por si só, garante a qualidade e a quantidade de água? Baixos índices de tratamento de esgoto podem comprometer a qualidade da água de uma Bacia Hidrográfica em sua maioria conservada do ponto de vista ambiental?

O fato de existir uma pressão antrópica no ambiente e um reflexo do ambiente na população traz a complexidade de abordagem sistêmica dos instrumentos de planeamento, que objetiva este artigo em analisar através de abordagens multidisciplinares a Bacia Hidrográfica Litorânea, e seu Plano de Bacia, com foco no planeamento urbano, em relação a expansão urbana e os processos de urbanização que extrapolam o perímetro urbano impactando os recursos externos.

Neste espectro de análise, é também factível olhar para objetivos específicos no sentido de analisar se o Plano de Bacia pode ser capaz de abordar os aspectos socioambientais necessários para resolução de problemas pontuais no território, avaliar se apenas o alto índice de áreas protegidas de uma bacia hidrográfica pode garantir um balanço quali-quantitativo favorável principalmente nas áreas urbanas, e avaliar se a falta de tratamento de esgoto pode comprometer a qualidade da água de uma bacia com altos índices de preservação.

O artigo buscará preencher a lacuna da problematização através de uma abordagem metodológica teórica em relação a natureza da pesquisa, com análise dos dados de forma descritiva levando como base o

procedimento de pesquisa documental por meio de dados secundários. A análise da Bacia Hidrográfica Litorânea (BHL) e alguns dos aspectos abordados no Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea (PBHL) ocorrem sabendo previamente que a BHL é uma região que precisa de atenção para o processo de urbanização, principalmente por possuir grande extensão de serras com declividades acentuadas, uma faixa de planície costeira com baixa declividade, alto grau de preservação ambiental, mas com problemas principalmente em relação a geração de carga de efluentes domésticos nas áreas urbanas e a baixa capacidade de diluição dos rios urbanos e canais de drenagem que recebem efluentes tratados e não tratados.

2. Contextualização da pressão antrópica em uma bacia hidrográfica e do meio ambiente na população vulnerável

Segundo Foladori (1999:31), o conceito de ambiente está definido na inter-relação das espécies vivas com o meio abiótico e com as demais espécies vivas. Essa relação entre os meios bióticos e abióticos está diretamente relacionada com as implicações e as consequências que a espécie humana causa nas outras espécies e no meio em que vive. Apesar das discussões acerca dos problemas socioambientais ganharem maior notoriedade nos últimos anos, Lefebvre (2002:36) já falava na década de 70, em sua obra sobre denominada de “Revolução Urbana”, sobre a relação do modo de produção capitalista e seus impactos no território através da fase crítica da revolução urbana, onde por volta do ano 2000, a terra seria de difícil habitação por conta da poluição da água e do ar, além do excesso de alimento na parte desenvolvida e a falta dele nas porções subdesenvolvidas. O autor ainda complementa sobre a neutralização ideológica obceca da representação da natureza, devastada pelas indústrias e urbanização, representada em conteúdos ilusórios, substituindo a natureza real por pequenas representações, seja em objetos ou em espaços verdes criados como substitutos medíocres da natureza em um espaço livre, degradado, servindo para encontros como parques, praças e jardins.

Araújo-Lima (2000:13) pontua que na época do pré-urbanismo o homem entendia que usufruir e modificar os recursos naturais para viabilizar o desenvolvimento da espécie era um pleno direito da sociedade humana, mas que no mundo contemporâneo, a cidade assumiu um papel determinante, introduzindo consigo, as implicações do fenômeno de urbanização em relação à sua complexidade e suas contradições. Colatusso (2018:25) complementa com a lógica de desenvolvimento pautado no crescimento monetário:

“Existe ainda uma lógica de desenvolvimento que potencializa os danos: o entendimento de que o crescimento do PIB - Produto Interno Bruto é a medida única e exata de evolução da sociedade; a falha ao não entender que os efeitos mais drásticos estão sobre as populações pobres e sobre os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento; a falta de pesquisa interdisciplinar e transdisciplinar para o entendimento de possíveis soluções para o problema” (COLATUSO, 2018:25).

A expansão das áreas urbanas através do crescimento populacional e da migração da população rural para as cidades está diretamente ligada com os problemas socioambientais vistos na atualidade, como escassez hídrica, mudanças climáticas, eventos extremos, aumento da temperatura global, e diversas outras consequências causadas pelas ações antrópicas ou agravadas por elas. Tais fatos podem ser compreendidos pela relação do espaço urbano com o processo de urbanização.

O conceito de espaço urbano é bem definido por Corrêa (2004) como um espaço “fragmentado, articulado, reflexo, condicionante social, cheio de símbolos e campos de lutas - é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo, e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço” (CORRÊA, 2004:11). Já o processo de urbanização não está limitado apenas a expansão urbana, mas também pode ser definida pela consolidação, redução ou alterações no ambiente urbano (PERA & BUENO, 2017:4).

Para entender o processo de urbanização e o espaço urbano vistos pelo prisma socioambiental, é preciso retornar ao conceito de desenvolvimento sustentável, que de acordo com (Scotto et al., 2007:15-32) remete à discussão social e ambiental que começa nos anos 60 e 70, ganhando mais destaque na preocupação com o meio ambiente na Conferência Sobre o Meio Ambiente Humano, de 1972 em Estocolmo. A preocupação com o passar do tempo foi ganhando força e seus enfoques sendo maturados, até que com o Relatório de Brundtland, em 1988, já se apontava a dificuldade da convergência do crescimento urbano com a superação da pobreza e dos limites ambientais, que foram ainda mais discutidos até chegar na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92.

Os debates sobre o Desenvolvimento Sustentável não pararam por aí e continuam até os dias atuais, mas seu conceito mais difundido foi escrito no Relatório de Brundtland (1988), da seguinte forma:

“O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais” (BRUNDTLAND, 1988).

Colatusso (2018:23-24) associa a crise ambiental com os elevados padrões de consumos adotados pelo modelo de desenvolvimento adotado, pautados na concentração de riqueza e exclusão social, como gerador de uma insustentabilidade que acaba destruindo os recursos naturais e a biodiversidade. Alvim et al. (2020:1) vão além e citam o modelo de urbanização extensivo, além do reflexo das dinâmicas industriais como processos que resultam em uma assimetria socioespacial, que na grande parte das vezes, faz com que a ocupação ilegal avance sobre as áreas ambientalmente frágeis, colocando em risco a sustentabilidade das cidades, além de atribuir ao espraiamento e valorização do transporte automotivo individual como alguns dos grandes vetores da degradação ambiental.

A partir das ideias apresentadas surge uma problematização passando principalmente por duas grandes vertentes, que convergem para o conceito de socioambiental:

- i) A vulnerabilidade ambiental do território sob a perspectiva das suas características e pelo seu padrão de ocupação, poluição, desmatamento e desastres, e;
- ii) A relação social, principalmente através das populações socialmente vulneráveis, que estão mais susceptíveis à eventos críticos, doenças de veiculação hídrica e falta de infraestrutura.

As escolhas pelas duas vertentes estão pautadas em Araújo-Lima (2000:42), que descreve a relação social e ambiental através das políticas desenvolvimentistas da industrialização, refletindo em processos de urbanização que geram fragmentação, exclusão e degradação, dificultando a construção social ou da cidadania. A autora sugere um ciclo inverso, onde a conservação ambiental auxiliaria na qualidade de vida da população.

2.1. A vulnerabilidade ambiental do território

O aumento da população e a constante alteração nas características do ambiente através da urbanização, do desmatamento e da poluição, ameaça a biota e acelera as mudanças climáticas, ocasionando um aumento exponencial na frequência de eventos extremos e desastres.

Almeida (2012:7) descreve a distribuição das precipitações no Brasil, apontando que todas as regiões do país possuem valores máximos maiores que 100mm e com registros de mais 400mm em um período de 24 horas, ainda assim, por vezes, em épocas que foram precedidas de chuvas constantes capazes de deixar o solo encharcado. A autora aponta como justificativa esses frequentes eventos extremos a localização do País, que sofre influência dos dois principais sistemas produtores de chuva.

Também é preciso olhar o território sob a perspectiva das alterações que o homem causa no meio ambiente, como o desmatamento, a urbanização, o consumo elevado de bens naturais e a poluição. Só entre agosto de 2019 e julho de 2020, mais de 7 mil km² de vegetação nativa no cerrado brasileiro foi suprimida. Lima et al. (2020:2) fala sobre a relação entre o desmatamento e a urbanização, onde o desmatamento acompanha o crescimento e o desenvolvimento da população, sendo que o clima, a cultura, a tecnologia e o comércio exercem influência sobre o ritmo do desmatamento, estimando, que mais de 50% da área do Bioma Cerrado já foi desmatada para usos agropecuários ou áreas urbanas.

Algumas ações antrópicas estão também diretamente ligadas aos mananciais e a população que ali se relaciona, como um grande exemplo, a Serra do Mar no litoral paranaense.

A preservação dos mananciais na Serra do Mar é uma questão complexa diretamente ligada com as comunidades que se instalaram na área desde a década de 1970, onde parte da população é proveniente da exclusão social, onde apesar de protegidos por leis, os mananciais recebem uma parcela dessa população com crescimento desordenado com condições precárias de infraestrutura e ausência de saneamento básico, ou ainda pela presença de empreendimentos de alto padrão que servem de refúgio para as classes mais abastadas aumentando ainda o contraste social dificultando as ações de conservação ambiental. (MARQUES, 2004:19).

2.2. A relação da vulnerabilidade ambiental com a social

A reação que o ambiente causa na vida está diretamente ligada a ação que o homem causa no ambiente. Araújo-Lima (2000:233) conclui que a vida humana pode não prosperar caso não saiba se relacionar com o meio ambiente.

Além dos aspectos vistos sob um prisma integrado entre ser humano e meio ambiente, é preciso olhar também de maneira desagregada para o padrão de população que usualmente se abriga em áreas ambientalmente mais frágeis. Alvim et al. (2020:8) fazem uma análise dos conflitos, áreas vulneráveis e sustentabilidade na Macrometrópole Paulista, e para esta região, identificaram um padrão onde as áreas com alta fragilidade ambiental abrigam grupos de pessoas com baixas condições socioeconômicas, desconectadas do sistema de mobilidade, com precariedade no saneamento básico e com alta sobreposição espacial de vulnerabilidade com risco ambiental.

Marques (2004:20) descreve sobre as influências recíprocas da relação entre a comunidade e o ambiente, citando as doenças de veiculação hídrica, a susceptibilidade a enchentes em região de mananciais, a deficiência da educação ambiental e o aumento nos índices de violência, uso de drogas e desemprego nessas regiões de maior vulnerabilidade ambiental e social.

3. Uma visão sistêmica da Bacia Hidrográfica Litorânea

Dentre as 16 bacias hidrográficas presentes no Estado do Paraná, a Bacia Hidrográfica Litorânea (BHL) foi escolhida para esta análise pelas suas características peculiares de alta conservação ambiental e os problemas pontuais, principalmente com a diluição dos efluentes domésticos, por conta da falta de universalização do esgotamento sanitário aliado as características topográficas da região.

A BHL possui uma área de aproximadamente 5.631 km² (PARANÁ, 2010:9) e nela está inserida, toda a área dos municípios de Paranaguá, Matinhos, Pontal do Paraná, Guaratuba, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba, e uma parcela das áreas dos municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul (PARANÁ, 2019a:11), conforme mostra a Fig. 1.



Fig. 1: Localização da BHL e dos municípios totalmente e parcialmente inseridos nela. Fonte: Adaptado de Paraná (2019a)

Dentre as principais características da Bacia Hidrográfica Litorânea que podemos elencar para esta análise estão:

- i) A geologia, geomorfologia e a hipsometria da Bacia, destacando a Serra do Mar e a Planície Litorânea, onde o relevo da BHL perfaz um gradiente de 1.320 m (PARANÁ, 2019b:11);
- ii) A aptidão do solo para agricultura, com aproximadamente dois terços da área da BHL sem aptidão regular para uso agrícola (PARANÁ, 2019b:13), e;
- iii) As áreas protegidas por Lei, que formam um conjunto de 56 Unidades de Conservação, representando 82% do litoral do Estado (PARANÁ, 2019b:16-17).

A Fig. 2 mostra essas características georreferenciadas.

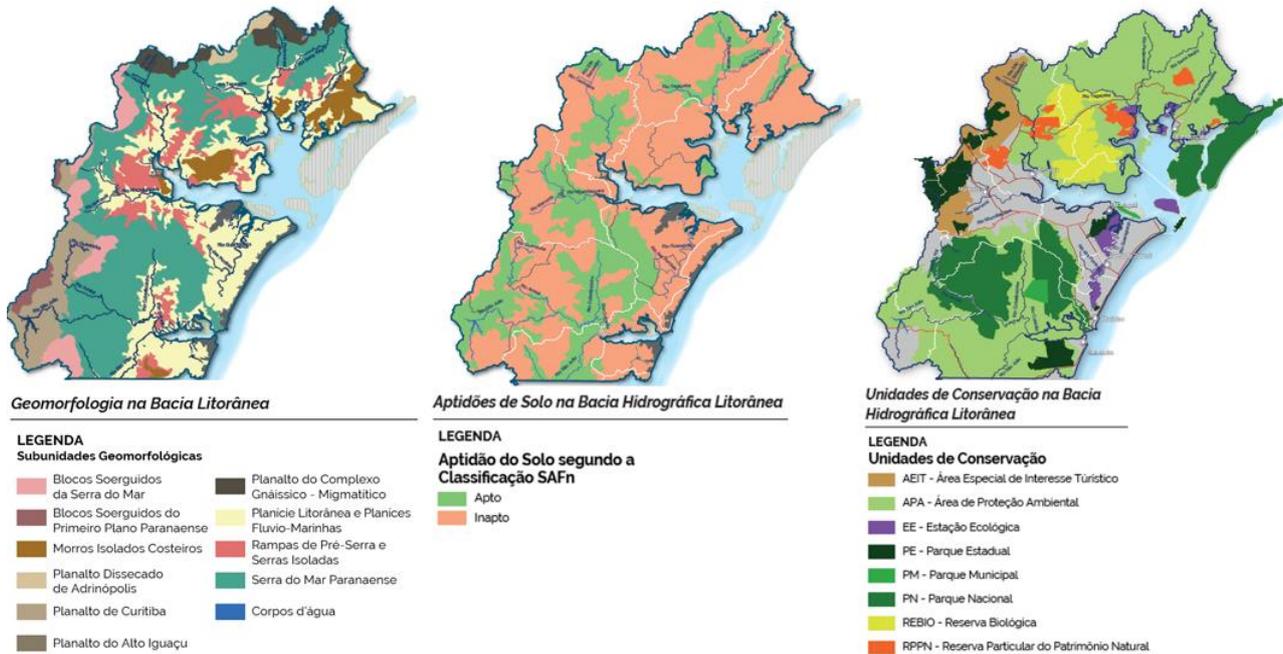


Fig. 2 Principais características observadas na BHL. Fonte: Adaptado de Paraná (2010)

Na avaliação de sustentabilidade das bacias hidrográficas paranaenses através de indicadores, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES destaca o grande percentual (81%) de Floresta Ombrófila Densa remanescente na BHL, presente em grandes extensões da Serra do Mar e na Planície Litorânea. (PARANÁ, 2017:34).

A Bacia Hidrográfica Litorânea possui vocação para a preservação ambiental Bitencourt et al. (2019:9) e o IPARDES evidencia a importância da cobertura vegetal remanescente como a expressão máxima e sintética da biodiversidade dos ecossistemas para perpetuação da vida (PARANÁ, 2017:34). O IPARDES também elenca alguns indicadores específicos para as bacias hidrográficas paranaenses e cita a BHL como destaque em alguns aspectos, positivos ou negativos (PARANÁ, 2017:13-32):

- Bacia com maiores índices de remanescentes da Mata Pluvial Atlântica;
- Bacia com melhor desempenho no percentual de áreas protegidas por Lei;
- Pouca pressão por usos antrópicos, permitindo a preservação das áreas impróprias a ocupação;
- Pouca incidência de agrotóxicos;
- Mais da metade dos municípios destina o lixo para aterros sanitários, e;
- Menor Índice Ipardes de Desempenho Municipal do Estado no ano de 2014.

A conservação das áreas preservadas da bacia resulta em um balanço hídrico quantitativo e qualitativo favorável para a BHL vista na escala do macroplanejamento. A relação da conservação com a qualidade da água pode ser observada no estudo de caso com diferentes usos do solo em uma mesma bacia hidrográfica, Donadio et al. (2005:124) conclui que a presença de remanescentes de vegetação ciliar auxilia na proteção dos recursos hídricos, sendo que na presença de vegetação natural nas nascentes dos corpos hídricos, a qualidade da água é superior às áreas de nascentes em que o uso do solo é formado pela atividade agrícola.

4. A poluição, os centros urbanos e vazão de diluição na BHL

Apesar do contexto geral da BHL estar em uma situação confortável, é preciso olhar sob diferentes perspectivas e escalas para entender os problemas ambientais de uma unidade de gestão. Marques (2004:14) defende que o planejamento dos recursos hídricos deve ser visto sob diferentes pontos de vistas, de uma forma interdisciplinar, sob o risco de abordar de uma forma reducionista a realidade caso vista de através de uma única disciplina científica.

Tais vertentes requerem visões agregadas e desagregadas de soluções pautadas em um enfoque sistêmico, onde o todo é composto por partes que interagem entre si e representam mais que a soma das partes, considerando também a sinergia entre os diversos fatores. Bitencourt et al. (2019:3) resumem de maneira

simplificada um dos principais gargalos da Bacia Hidrográfica Litorânea, o saneamento básico nas áreas urbanas e a baixa capacidade de diluição dos rios de pequeno porte pela baixa declividade da planície costeira:

“Ainda de acordo com o plano, a BHL abriga 264.954 habitantes, sendo que 90% da população reside em áreas urbanas. Devido ao seu caráter litorâneo e ainda ao fato de mais de 80% do território da bacia ser considerado área de preservação ambiental, o adensamento populacional da bacia concentra-se principalmente nas sedes municipais e, portanto, nas áreas localizadas próximas à costa. Essas regiões são caracterizadas como de baixa declividade e com rios de pequeno porte, o que dificulta a diluição dos efluentes, mesmo tratados” (BITENCOURT et al., 2019:3).

A Fig. 3 mostra para fins comparativos o mapeamento das áreas urbanas, do balanço hídrico quantitativo por unidade de gestão de recursos hídricos e o cálculo de cargas remanescentes de DBO por ottobacias da BHL. É possível perceber que as áreas urbanizadas estão concentradas ao longo da planície costeira (ao leste da bacia), próxima do litoral, com manchas urbanas um pouco maiores nos municípios de Paranaguá, Guaratuba e ao longo da faixa litorânea entre Matinhos e Praia de Leste.

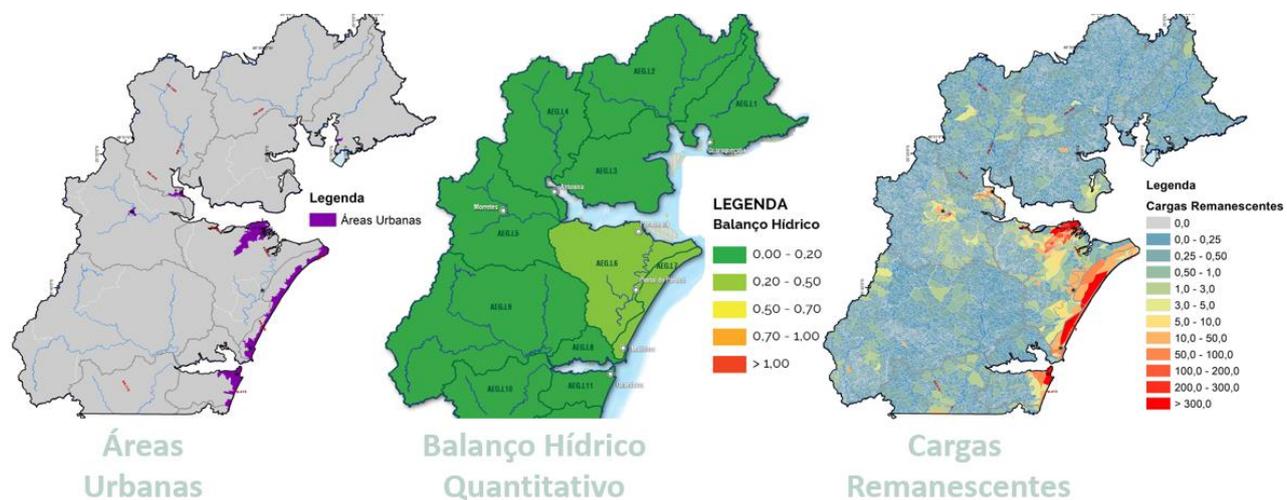


Fig. 3 Relação Áreas Urbanas, Balanço Hídrico Quantitativo e Cargas Remanescentes na BHL. Fonte: Adaptado de Paraná (2010)

Toda a BHL está em situação confortável em relação ao balanço hídrico quantitativo, com uma situação um pouco menos favorável justamente nas unidades de gestão que intersectam as áreas mais urbanizadas e que concentram a maior parte da população.

Já em relação a carga remanescente de DBO (em mg/L) por ottobacias, a associação com as áreas urbana é ainda mais visível. O PBHL conclui que o problema da carga remanescente de DBO está ligado aos baixos índices de coleta e tratamento de esgoto, com destaque em Paranaguá, que possui altos valores de carga gerada, em Antonina, que não possui tratamento de esgoto e em Pontal do Paraná que praticamente não possui soluções adequadas para esgotamento sanitário. (PARANÁ, 2019c:53).

Além dos corpos hídricos, o PBHL identificou também a presença de canais de drenagem, que serviriam para o controle de enchentes, nos municípios de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, mas que vêm recebendo lançamento de esgoto (tanto irregulares quanto outorgados) e servindo como depósito de resíduos sólidos. (PARANÁ, 2019c:56). Esses canais, por serem considerados ambientes lênticos, possuem alto grau de poluição e eutrofização por conta da alta quantidade de nutrientes e da baixa capacidade de diluição (PARANÁ, 2019c:53). O PBHL recomenda soluções para aumentar a eficiência do efluente tratado lançado nesses canais com soluções mais avançadas ou construção de emissários (PARANÁ, 2019c:60).

5. Conclusões e recomendações

Para chegar nas conclusões e recomendações é preciso voltar na problematização e nas perguntas que motivaram tal estudo. A primeira pergunta proposta estava relacionada ao instrumento de planejamento e a

capacidade de se identificar problemas de escalas detalhadas: O Plano de Bacia, instrumento em escala regional, é capaz de identificar problemas pontuais do território, principalmente voltados para a questão socioambiental?

É possível concluir que sim, que um Plano de Bacia é capaz de encontrar problemas pontuais no território, mesmo o planejamento tendo uma escala muito diferente da escala desses contratemplos. Caso os problemas pontuais acarretem uma, ou algumas alterações nas características de parte da Bacia, como ocorreu na BHL com a baixa incidência de tratamento de esgoto, o Plano pode identificar e apontar tais fatos.

A segunda pergunta proposta remete a: Ter um alto índice de preservação em um instrumento de escala regional como o Plano de Bacia, por si só, garante a qualidade e a quantidade de água?

Em partes, pois a BHL tem uma alta vocação para a preservação ambiental, onde grande parte do território da Bacia está em áreas protegidas demarcadas por Lei, sendo um dos destaques no Estado do Paraná neste aspecto. É possível observar que a situação do balanço hídrico quantitativo é extremamente confortável na Bacia, além de os corpos hídricos também possuem boa qualidade de água, exceto, na parcela onde está a maior parte da área urbana, que também ajuda a responder a terceira pergunta: Baixos índices de tratamento de esgoto podem comprometer a qualidade da água de uma Bacia Hidrográfica, em sua maioria conservada do ponto de vista ambiental?

Mesmo com a alta taxa de preservação ambiental, alguns trechos, principalmente nas áreas onde estão as maiores áreas urbanas, com um índice de urbanização maior, a qualidade da água é comprometida pela alta carga remanescente de DBO gerada pelo efluente humano e despejada muitas vezes in natura, sem tratamento ou com tratamentos de baixa eficiência, o que pode acarretar problemas principalmente para a parcela da população mais vulnerável, que não dispõe de infraestrutura de saneamento básico ou fica em áreas frágeis, no sentido de estar diretamente em contato com esses trechos hídricos mais poluídos.

Isto posto, é preciso olhar para a Bacia por diferentes prismas, através da interdisciplinaridade e de um enfoque sistêmico para que a BHL continue tendo vocação para preservação e consiga absorver e resolver os problemas pontuais, como do saneamento básico, principalmente no tratamento do esgotamento sanitário. Esse olhar por diferentes perspectivas devem subsidiar o planejamento urbano, principalmente voltado para a questão dos processos de urbanização e aquela parcela da população que acaba se instalando em áreas ambientalmente frágeis, e não só geram uma pressão antrópica no meio ambiente, mas que também sofrem consequências do ambiente, por ali estarem, como por exemplo, em áreas carentes de infraestrutura, em áreas de mananciais susceptíveis a enchentes, ou localidades próximas à canais com alto índice de poluição.

Alguns exemplos, como Richter et al. (2019:2) na avaliação de infraestruturas de saneamento básico, que está diretamente ligada a saúde, e com o processo de periferização, a parcela da população mais vulnerável normalmente não dispõe desses serviços, como Ferreira & Dos Santos (2020:1-11), que descrevem um método participativo para seleção de medidas de infraestrutura verde e azul em áreas urbanas, ou como Colatusso (2018:1-138) que apresenta modelos de energias renováveis, principalmente voltadas a energia solar, são grandes contribuições para a sustentabilidade e que somadas e vistas sob um enfoque sistêmico, podem contribuir para planejamento sustentável, principalmente quando se olha para a qualidade do ambiente e da vida humana, trazendo assim uma visão mais lúcida do desenvolvimento sustentável e das relações socioambientais.

Referências

- Almeida, L. Q. de. (2012). *Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras conceitos, metodologias e aplicações*.
- Alvim, A. T. B., Rubio, V. M., e Gógus, L. M. M. (2020). *Conflitos, áreas vulneráveis e sustentabilidade na macrometrópole paulista*. 23.
- Bitencourt, C. de C. A. de, et al. (2019). *XXIII Simpósio brasileiro de recursos hídricos - proposição de enquadramento baseado em duas vazões de referência*.
- Colatusso, R. A. (2018). *A Energia Solar e Sua Contribuição na Matriz Energética do Paraná: Aspectos Socioambientais e de Sustentabilidade Local Curitiba a Energia Solar e sua Contribuição na Matriz Energética*

do Paraná: Aspectos Socioambientais e de Sustentabilidade Local. In Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná.

Donadio, N. M. M., Galbiatti, J. A., e De Paula, R. C. (2005). *Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil.*

Ferreira, J. C. e Dos Santos, D. C. (2020). *Método participativo para seleção de medidas de infraestrutura verde e azul em áreas urbanas - XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas.*

Foladori, G. (1999). *O Capitalismo e a crise ambiental.* <https://doi.org/10.5747/cs.2017.v01.n2.s011>

Lefebvre, H. (2002). *A Revolução Urbana - Tradução de Sérgio Martins.*

Araújo-Lima, C. de. (2000). *Ocupação de área de mananciais na Região Metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbana-metropolitana.*

Araújo-Lima, C. de. (2004). *Notas a respeito de transformações do planejamento urbano-regional frente a metamorfoses sociais.*

Lima, D. L., et al. (2020). *Identificação e quantificação semiautomática de desmatamento por Sensoriamento Remoto.* Research, Society and Development, 9(4), e30942721. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2721>

Marques, P. H. C. (2004). *Integração entre Ecologia de Bacias Hidrográficas e Educação Ambiental para a conservação dos rios da Serra do Mar no Estado do Paraná.*

PARANÁ. (2010). *PLERH/PR - Plano Estadual de Recursos Hídricos - Produto 1.1 - Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais.*

PARANÁ. (2017). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável por Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná.*

PARANÁ. (2019a). *PBHL - Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea - P01 - Caracterização Geral.*

PARANÁ. (2019b). *PBHL - Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea - P08 - Enquadramento.*

PARANÁ. (2019c). *PBHL - Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea - Resumo Executivo.*

Pera, C. K. L. e Bueno, L. M. de M. (2017). *Expansão urbana e as lógicas de produção do espaço: Estudo da Região Metropolitana de Campinas.*

Richter, K., dos Santos, D. C. e Schmid, A. L. (2019). *Análise da Eficiência de Medidas de Conservação de Água em Infraestrutura Sanitária Abordada sob o Enfoque Sistêmico.*

Roberto Lobato Corrêa. (2004). *O Espaço Urbano.*

Scotto, G., Carvalho, I. C. de M. e Guimarães, L. B. (2007). *Desenvolvimento Sustentável.*