

**Análise da Salubridade Ambiental pelas Diretrizes do Plano de Bacia
Hidrográfica. Estudo de Caso: Municípios da UGRHI 12 (Baixo Pardo
Grande)**

Danilo Rezende

Mestrando em Engenharia Urbana (PPGEU), Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Brasil
danilorezende.ecivil@gmail.com

Katia Sakihama Ventura

Professora Doutora DECiv-PPGEU, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Brasil
katiaventura@yahoo.com

Ítalo Alberto Gatica Rísoli

Professor Doutor UNASP_EC/ UNISAL, Brasil
italo.gatica@gmail.com

RESUMO

No Brasil, o Plano de Bacia Hidrográfica é um dos instrumentos da gestão de recursos hídricos, segundo a Lei Federal 9433/1997. No estado de São Paulo, as condições sanitárias e ambientais podem ser avaliadas pelo Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), desenvolvido pelo Conselho Estadual de Saneamento do estado de São Paulo em 1999. O objetivo desta pesquisa foi analisar as deficiências da salubridade ambiental dos municípios da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGHRI) 12 - Bacia do Baixo Pardo Grande com as diretrizes do respectivo Plano de Bacia Hidrográfica. A metodologia consistiu na avaliação do conteúdo do Plano, no resultado do ISA para a bacia e no mapa elaborado a partir do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Os indicadores com menor desempenho foram o Indicador de Riscos de Recursos Hídricos (Irh) e o Indicador Socioeconômico (Ise). A abordagem do Plano de Bacia contempla assuntos relacionados ao Irh e Ise. Contudo, as ações previstas são insuficientes para Irh e há falta de dados socioeconômicos para Ise. O IPRS apontou os municípios com elevados níveis de riqueza, longevidade e/ou escolaridade são Colina e Orlândia (16,7%), enquanto Jaborandi, Terra Roxa e Viradouro (25%) e Guaraci (8,3%) apresentam os índices baixos em todas as dimensões da responsabilidade social. Os demais municípios (50%) estão em boas condições para o índice analisado.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos. Salubridade Ambiental. Plano de Bacia Hidrográfica. Responsabilidade Social.

1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 define o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007).

O Brasil, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) publicados no ano de 2018, possui 208,5 milhões de habitantes, sendo que 83,6% desta população são atendidos por redes públicas de distribuição de água; 53,2% por redes públicas de esgotamento sanitário; e 92,1% por cobertura de coleta domiciliar de resíduos sólidos. Dos 5.570 municípios brasileiros, 54,8% possuem sistema exclusivo para drenagem, 24,6% possuem sistema unitário (misto com esgotamento sanitário) e 17,6% não possuem sistemas de drenagem (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

A universalização do saneamento básico consiste na ampliação progressiva do acesso aos sistemas públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais a todos os domicílios ocupados em um município. Este é um dever atribuído pela Lei Federal nº 14.026/2020 aos titulares dos serviços e submetido à fiscalização dos agentes reguladores (BRASIL, 2020). Os dados acima relacionados apontam déficit na universalização no país e Santos *et al.* (2018) relatam que esta situação é verificada principalmente nas populações mais carentes, situadas em comunidades, periferias e áreas rurais.

As deficiências do saneamento básico refletem, diretamente, na salubridade ambiental, a qual tem a função de prevenir ou impedir as ocorrências de doenças veiculadas pelo meio ambiente. As populações estabelecidas em um ambiente insalubre têm suas condições de saúde e bem-estar prejudicados (FUNASA, 2015).

Uma das formas de se obter melhorias na prestação dos serviços públicos e, conseqüentemente, na salubridade ambiental é o uso de indicadores (SANTOS e GALLO, 2018). Os indicadores têm sido utilizados para medir o desempenho dos municípios, fazer comparações e fundamentar discussões políticas de âmbito nacional e internacional (NIRAZAWA e OLIVEIRA, 2018).

Neste contexto, a Lei Federal nº 11.445/2007 determina que a política de saneamento básico dos municípios deve observar a utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico; além de que, os serviços devem ser prestados segundo os Planos Municipais de Saneamento Básico. Estes Planos, segundo esta mesma Lei, devem estar compatibilizado com o respectivo Plano de Bacia Hidrográfica (BRASIL, 2007).

A presente pesquisa aborda questões pertinentes ao uso do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) como instrumento de avaliação das condições sanitárias e de qualidade de vida, bem como investiga a associação deste instrumento às diretrizes dos Planos de Bacia Hidrográfica.

Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)

O ISA foi elaborado pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) do estado de São Paulo, com o intuito de integrar políticas públicas e promover melhoria da qualidade de vida da população. Este indicador abrange seis eixos temáticos como abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos, controle de vetores, recursos hídricos e aspectos socioeconômicos, conforme Equação 1 (CONESAN, 1999).

$$\text{ISA} = 0,25 \text{ lab} + 0,25 \text{ les} + 0,25 \text{ Irs} + 0,10 \text{ lcv} + 0,10 \text{ lrh} + 0,05 \text{ lse} \quad [\text{Eq. 1}]$$

Sendo que:

lab = Indicador de abastecimento de água

les = Indicador de esgotos sanitários

Irs = Indicador de resíduos sólidos

lcv = Indicador de controle de vetores

lrh = Indicador de recursos hídricos

lse = Indicador socioeconômico

O ISA é o indicador primário e os demais (lab, les, Irs, lcv, lrh e lse) correspondem à 2ª ordem e, portanto, são indicadores secundários. Cada indicador secundário é calculado a partir de indicadores terciários.

Pesquisas têm sido desenvolvidas com uso do ISA como ferramenta para avaliação da salubridade ambiental de municípios, comunidades, regiões, bacias hidrográficas, tais como Alvares (2020), Ferro *et al.* (2020), Rezende (2020), Kobren *et al.* (2019), Lima *et al.* (2019), Mari *et al.* (2019) e Rocha *et al.* (2019), entre outras.

Teixeira *et al.* (2018) analisaram o uso do ISA, as diversidades metodológicas e a área de abrangência na esfera nacional, no período de 1999 a 2016 e, identificaram 60 estudos desta natureza.

Embora o ISA tenha sido estabelecido para utilização no estado de São Paulo, seu uso foi ampliado para outros estados do país.

O Quadro 1 apresenta a estruturação do ISA.

Quadro 1: Composição do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)

Indicador Primário	Indicador Secundário	Indicador Terciário
Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)	Indicador de Abastecimento de Água (Iab)	Indicador de cobertura de abastecimento (Ica)
		Indicador de qualidade da água distribuída (Iqa)
		Indicador de saturação do sistema produtor (Isa)
	Indicador de esgotos sanitários (Ies)	Indicador de cobertura em coleta em esgoto (Ice)
		Indicador de esgotos tratados (Ite)
		Indicador de saturação do tratamento (Ise)
	Indicador de resíduos sólidos (Irs)	Indicador de coleta de resíduos (Icr)
		Indicador de tratamento e disposição final de resíduos sólidos (Iqr)
		Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos (Isr)
	Indicador de controle de vetores (Icv)	Indicador de dengue (Ivd)
		Indicador de esquistossomose (Ive)
		Indicador de leptospirose (Ivl)
	Indicador de riscos de recursos hídricos (Irs)	Indicador de qualidade da água bruta (Iqb)
		Indicador de disponibilidade de mananciais (Idm)
		Indicador de fontes isoladas (Ifi)
	Indicador socioeconômico (Ise)	Indicador de saúde pública vinculada ao saneamento (Isp)
		Indicador de renda (Irf)
		Indicador de educação (Ied)

Fonte: Organizado pelos autores com base no CONESAN (2020)

Planos de Bacia Hidrográfica no Estado de São Paulo

A gestão dos recursos hídricos no estado de São Paulo foi organizada por bacia hidrográfica Lei 9.034/1994, tendo a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) como elemento de planejamento (SÃO PAULO, 1994).

Assim, o estado paulista foi dividido em 22 UGRHIS com base na caracterização das mesmas (geomorfologia, geologia, hidrologia, hidrogeologia, fatores políticos e socioeconômicos, compatibilização dos recursos hídricos com o limite dos municípios, número de municípios com sede urbana em cada UGRHI, aspectos demográficos e, outros), segundo governo de São Paulo (1994). Os critérios adotados para denominação das UGRHI foram baseados na identificação de um ou dois rios principais, a divisão por trechos (baixo, médio e alto) e certas nomenclaturas regionais.

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), previstos pela Lei Federal nº 9.433/1997, com o objetivo fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Estes Planos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o país a longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (BRASIL, 1997).

É recomendável que o conteúdo mínimo contemple (BRASIL, 1997):

- Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- Análise de alternativas de crescimento demográfico, atividades desenvolvidas e ocupação do solo;

- Estudos de demanda e disponibilidade hídrica;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Ações para atendimento às 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 objetivo de proteger os recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal do presente artigo foi analisar as deficiências da salubridade ambiental de municípios inseridos em uma mesma bacia hidrográfica, a partir das diretrizes do Plano de Bacia Hidrográfica.

Os objetivos específicos foram:

- Identificar os municípios com maior deficiência a partir do ISA calculado e,
- Analisar a abordagem do Plano de Bacia Hidrográfica em relação aos indicadores de menor desempenho.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi organizada em cinco etapas metodológicas, descritas no Quadro 2.

Quadro 2: Etapas metodológicas da pesquisa

Etapa	Descrição	Finalidade
1	Levantamento bibliográfico	Fundamentar o embasamento teórico e auxiliar a obtenção de dados em artigos, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações, teses, relatórios técnicos, planos diretores municipais, planos municipais de saneamento básico, plano de bacia para subsidiar a avaliação da salubridade ambiental na bacia em análise
2	Seleção e caracterização do objeto de estudo	Selecionar o objeto de estudo e realizar a breve caracterização dos municípios inseridos na UGRHI em questão
3	Avaliação dos municípios com ISA	Avaliar municípios com relação aos 06 eixos do ISA: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos, controle de vetores, recursos hídricos e aspectos socioeconômicos
4	Análise de tópicos contidos no Plano de Bacia Hidrográfica a partir dos indicadores selecionados	Permitir a análise do nível de abordagem dos planos de bacia com os indicadores selecionados

Fonte: Autores, 2020

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etapa 1 – Levantamento bibliográfico

As pesquisas identificadas pela revisão bibliográfica estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3: Identificação de pesquisas com o ISA por área de estudo no período de 2004 a 2020

Autor	Local de aplicação
Alvares (2020)	Bacia do Baixo Pardo/Grande/SP
Ferro <i>et al.</i> (2020)	Rio Claro/SP
Rezende (2020)	Porção noroeste da bacia do Rio Pardo/SP
Kobren <i>et al.</i> (2019)	Porto Rico/PR
Lima <i>et al.</i> (2019)	21 municípios do estado de Goiás/GO
Mari <i>et al.</i> (2019)	Municípios lindeiros e não lindeiros da bacia hidrográfica do Paraná III
Rocha <i>et al.</i> (2019)	Campina Grande/PB
Rojas (2019)	Araraquara, Bauru e São Carlos/SP
Lupepsa <i>et al.</i> (2018)	Umuarama/PR
Costa (2017)	Cabedelo, Conde, João Pessoa e Pitimbu/PB
Belo Horizonte (2016)	Belo Horizonte/MG
Gama <i>et al.</i> (2016)	Bacia do Riacho Reginaldo, no município de Maceió/AL
Pinto <i>et al.</i> (2016)	Diamante do Oeste/PR
Santos e Ferreira (2016)	Região estuarina da comunidade de Gargaú, município de São Francisco do Itabapoana/RJ
Santos <i>et al.</i> (2015)	Palontina/PR
Barbacena (2014)	Barbacena/MG
Campinas (2013)	Campinas/SP
Valvassori e Alexandre (2012)	Criciúma/ SC
Doutor Pedrinho (2011)	Doutor Pedrinho/SC
Florianópolis (2011)	Florianópolis/SC
Batista e Silva (2006)	João Pessoa/PB
Ribeiro <i>et al.</i> (2004)	João Pessoa/PB

Fonte: Organizado pelos Autores, 2020

As pesquisas com o ISA, em sua maioria, abrangem a área municipal (Quadro 3). Neste levantamento, não foram identificados estudos em escala regional. Somente uma pesquisa aplicou o ISA em todos os municípios de uma mesma bacia hidrográfica.

Etapa 2 – Seleção e caracterização do objeto de estudo

O estudo de Alvares (2020) aplicou o ISA em todos os municípios da UGHRI 12, denominada bacia hidrográfica Baixo Pardo/Grande.

A bacia está localizada na porção nordeste do estado de São Paulo e faz divisa com as UGRHIs 15 (Turvo/Grande), 09 (Mogi-Guaçu), 04 (Pardo) e 08 (Sapucaí-Mirim/Grande) (CBH-BPG, 2017). A UGHRI 12 é composta por 12 municípios e abrange uma área de drenagem de 7.177 km² (SIGRH, 2020).

A Figura 1 apresenta a localização da UGHRI 12 em relação ao estado de São Paulo e suas delimitações.

Figura 1: Localização da UGRHI 12



Fonte: SIGRH, 2020.

Os municípios com sede na UGRHI 12 foram relacionados na Tabela 1, a qual apresenta suas respectivas populações estimadas para o ano de 2020. A UGRHI 12 contempla 347.641 habitantes, segundo Seade (2020).

Tabela 1: População projetada para os municípios com sede na UGRHI 12.

Município	População Total Estimada para 2020
Altair	4.036
Barretos	118.048
Bebedouro	74.155
Colina	17.603
Colômbia	6.046
Guaraci	10.978
Icém	8.032
Jaborandi	6.677
Morro Agudo	32.332
Orlândia	42.266
Terra Roxa	9.121
Viradouro	18.347

Fonte: SEADE, 2020^a.

Etapa 3 – Avaliação dos municípios com ISA

Os dados de entrada para esta pesquisa constam na Tabela 2, segundo estudo de Alvares (2020).

Tabela 2: Resultado dos indicadores componentes do ISA da pesquisa selecionada.

Bacia	Município	lab	les	lrs	lcv	lrh	lse	ISA
UGHRI 12	1-Altair	66,67	98,64	100,00	81,25	50,00	58,96	82,40
	2-Barretos	66,67	66,33	100,00	25,00	50,00	41,83	67,84
	3-Bebedouro	66,67	27,89	100,00	37,50	50,00	53,47	60,06
	4-Colina	64,81	66,67	66,67	81,25	50,00	49,65	65,15
	5-Colômbia	66,67	98,99	83,33	81,25	50,00	49,78	77,86
	6-Guaraci	64,07	85,22	83,33	81,25	50,00	57,44	74,15
	7-Icém	66,67	91,43	66,67	81,25	50,00	44,67	71,55
	8-Jaborandi	62,42	100,00	83,33	81,25	50,00	64,62	77,79
	9-Morro Agudo	65,93	60,00	100,00	81,25	50,00	55,88	72,40
	10-Orlândia	66,62	92,42	100,00	81,25	50,00	43,43	80,06
	11-Terra Roxa	62,28	100,00	66,67	81,25	50,00	48,37	72,78
	12-Viradouro	65,81	54,97	66,67	50,00	81,25	55,15	62,75

lab: Indicador de abastecimento de água; les: Indicador de esgotamento sanitário; lrs: Indicador de resíduos sólidos; lcv: Indicador de controle de vetores; lrh: Indicador de riscos de recursos hídricos; lse: Indicador socioeconômico; ldu: Indicador de drenagem urbana; ISA: Indicador de salubridade ambiental.

Fonte: Alvares, 2020.

Como verificado, cada município obteve pontuação específica para cada indicador do ISA (Tabela 2). A partir dos valores médios de cada indicador secundário (lab, les, lrs, lcv, lrh, lse) calculado por Alvares (2020), observou-se que os dois indicadores de menor pontuação foram recursos hídricos e aspectos socioeconômicos (Tabela 3). Assim, estes foram os indicadores selecionados para este estudo.

Tabela 3: Média dos indicadores secundários do ISA

Bacia	lab	les	lrs	lcv	lrh	lse	ldu
UGHRI 12	65,44	78,55	84,72	70,31	52,60	51,94	-

Fonte: Autores, 2020

Etapa 4 – Análise de tópicos contidos no Plano de Bacia Hidrográfica

Indicadores de Recursos Hídricos

O lrh (Tabela 3) contempla aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos e demanda de água nos mananciais.

A demanda de água na bacia é predominantemente de mananciais superficiais. De 2011 a 2015, a captação de água superficial variou, respectivamente, de 88 a 85% da demanda total, enquanto, a captação subterrânea, por sua vez, variou de 12 a 15%, segundo dados do CBH-BPG (2016).

As sub-bacias mais críticas quanto à disponibilidade hídrica, considerando o balanço hídrico (demanda x disponibilidade) são, em ordem decrescente: Rio Velho, Ribeirão das Pitangueiras, Ribeirão das Palmeiras, Ribeirão do Turvo / Córrego das Pedras, Córrego das Pedras, Ribeirão Santana / Ribeirão das Anhumas / Rio das Perdizes / outros afluentes do Rio Grande e Ribeirão Indaiá / Ribeirão do Agudo (CBH-BPG, 2017).

Este mesmo documento aponta que os principais fatores que contribuem negativamente à disponibilidade hídrica na bacia são a alta demanda rural, baixa cobertura vegetal, carga orgânica nos corpos hídricos e o balanço hídrico muito negativo na sub-bacia do Ribeirão Santana / Ribeirão das Anhumas / Rio das Perdizes.

As ações previstas no Plano para melhorar a disponibilidade hídrica, segundo o CBH-BPG (2016), estão voltadas para os mananciais superficiais, haja vista sua maior exploração, sendo:

- Desenvolver sistema de gerenciamento de dotação de água em lavouras irrigadas para possibilitar a implantação de uma política de desenvolvimento sustentável da irrigação a fim de se evitar o desperdício de água;
- Elaborar cadastro de irrigantes;
- Melhorar os sistemas de outorga e monitoramento de poços;
- Desenvolver estudos para estabelecer condições de uso racional da água em áreas urbanas; e
- Monitorar o impacto da urbanização e sub urbanização sobre a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

Portanto, o Plano da Bacia do Baixo Pardo/Grande contempla ações que intensificam resultados positivos a partir do Irh (Tabela 3).

Quanto à qualidade dos recursos hídricos, na UGHRI 12 existem 7 pontos de monitoramento da qualidade da água, o que corresponde a uma das menores densidades espaciais de monitoramento do estado de São Paulo. Não há, entretanto, ações ou protocolos de intenções oficial para aprimorar a esta rede de monitoramento (CBH-BPG, 2017).

As metas previstas no CBH-BPG (2017) para garantir qualidade apropriada aos recursos hídricos da bacia são:

- Melhoria de sistemas de esgotamento sanitário;
- Melhoria de sistemas de resíduos sólidos onde há comprometimento dos mananciais;
- Melhoria de sistemas de drenagem de águas pluviais a partir de obras que promovam a contenção da poluição difusa;
- Implantação de obras e ações que promovam a proteção dos corpos d'água;
- Recomposição da cobertura vegetal;
- Promoção de atividades educativas; e
- Levantamento de fontes pontuais difusas de poluição.

Diante das ações previstas no Plano da Bacia do Baixo Pardo/Grande, o Irh (Tabela 3) pode ser elevado com a previsão de novos pontos de monitoramento da qualidade da água. Assim, como os resultados do Irh apresentam heterogeneidade, os recursos financeiros dos municípios para melhoria da qualidade dos recursos hídricos podem ser melhor investidos (Tabela 3).

Indicadores de Aspectos Socioeconômicos

O Plano da Bacia do Baixo Pardo/Grande aborda os temas economia e renda no contexto geral.

Desta forma, os indicadores estão associados aos principais setores econômicos explorados na bacia, à quantidade de estabelecimentos existentes nos municípios (indústria, comércio e serviço), ao Produto Interno Bruto (PIB), às usinas hidrelétricas e à mineração.

A partir destas considerações, a economia da UGHRI 12 é predominantemente agrícola, com destaque ao cultivo de cana de açúcar e laranja, setores responsáveis por movimentar principalmente as usinas de açúcar e álcool (CBH-BPG, 2017).

O Plano da Bacia do Baixo Pardo/Grande carece de projeções de indicadores econômicos. O CBH-BPG (2017) relata que isso se deve a complexidade e baixa disponibilidade de dados para realização dos estudos. Diante disso, o Plano apresenta apenas a evolução do PIB dos municípios no período de 2010 a 2014.

Entretanto, o Comitê da Bacia do Baixo Pardo/Grande monitora, por meio do Relatório de Situação da UGHRI 12, os resultados do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Este indicador considera áreas compatíveis com o Ise do CONESAN (1999), sendo: renda, escolaridade e longevidade.

O índice de longevidade do IPRS abrange temas relacionados à saúde. O CBH-BPG (2017) aponta que são insuficientes os indicadores para análise da salubridade na bacia. Neste contexto, o Plano utiliza o indicador de incidência de esquistossomose autóctone.

Os resultados dos indicadores de renda, escolaridade e longevidade do IPRS possibilitam classificar o município em 5 grupos, conforme Quadro 4.

Quadro 4: Classificação dos municípios segundo os resultados do IPRS

Grupo	Condição
Dinâmicos	Níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Desiguais	Níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade
Equitativos	Níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade
Em transição	Níveis baixos de riqueza e nível baixo de longevidade ou de escolaridade
Vulneráveis	Níveis baixos de riqueza, de longevidade e de escolaridade

Fonte: SEADE, 2020.

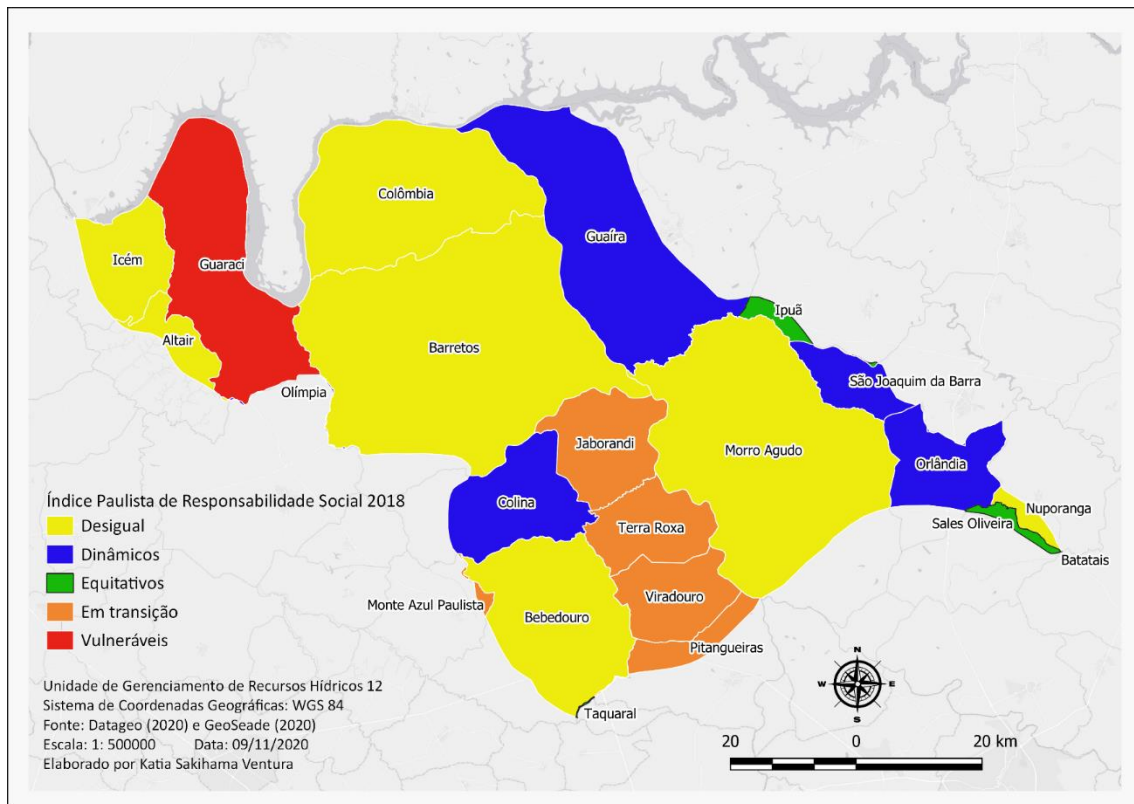
Com base na metodologia do Seade (2020b), observa-se que a Figura 2 ilustra o IPRS do ano de 2018 para a UGRHI 12.

Dos doze municípios da UGHRI 12, observa-se que 06 municípios estão no grupo Desigual, 02 no grupo Dinâmicos, 03 no grupo Em Transição e, 01 no grupo Vulneráveis.

Isto significa que as condições socioeconômicas dos municípios precisam ser melhoradas com investimentos em educação e saúde e ações que incentivem a geração de emprego, com prioridade aos municípios de Jaborandi, Terra Roxa, Viradouro e, principalmente, Guaraci.

Cabe observar que os municípios de Guaíra e Ipuã pertencem à UGRHI 4 (Sapucai Mirim/Grande); Pitangueiras e São João da Boa Vista pertence à UGRHI 9 (Mogi-Guaçu); Nuporanga e Sales de Oliveira pertence à UGRHI 8 (Pardo) por contemplar a maior parte e/ou a sede urbana destes municípios (SIGRH, 2020).

Figura 2: IPRS dos municípios da UGHRI 12



Fonte: Datageo (2020), Geoseade (2020).

5. CONCLUSÃO

No estado de São Paulo, a gestão dos recursos hídricos é realizada por UGHRI e o gerenciamento das ações é acompanhado pelos respectivos Comitês de Bacia.

Existem diversas pesquisas que utilizam o ISA como ferramenta de avaliação da salubridade ambiental de municípios, regiões ou agrupamento de pequenos números de municípios. Das 22 pesquisas com o ISA, somente um desenvolveu avaliação deste indicador na bacia como um todo. Neste, os indicadores com maior deficiência foram o Indicador de Recursos Hídricos (Irh) e Indicador Socioeconômico (Ise) para a UGRHI 12.

Os tópicos contidos no Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande apresentam diagnóstico, prognóstico, metas e ações para melhoria dos aspectos quali-quantitativos dos recursos hídricos. Todavia, identificou-se a necessidade de expansão da rede de monitoramento da qualidade da água e assim, os resultados seriam mais heterogêneos para Irh.

Quanto aos aspectos socioeconômicos, o Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande enfatiza o diagnóstico. Porém, há insuficiência de dados, o que dificulta a gestão da própria bacia.

Do ponto de vista da responsabilidade social, somente, Colina e Orlândia estão com elevados níveis de riqueza, longevidade e/ou escolaridade, representando 16,7%. Do total (12 municípios), 50% está na classe Desigual (06: Altair, Barretos, Bebedouro, Colômbia, Icém e

Morro Agudo), 25% está Em Transição (03: Jaborandi, Terra Roxa e Viradouro) e 8,3% em condição vulnerável (Guaraci). Na primeira, a prioridade é elevar a longevidade e/ou escolaridade. Na segunda e terceira classes, os desafios são mais intensos, pois apresentam índices baixos em todas as dimensões da responsabilidade social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, M. E. G. **Avaliação da salubridade ambiental como fator de contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos**. Estudo de caso: Bacia Hidrográfica Baixo Pardo/Grande (SP). Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.
- BARBACENA. **Plano municipal de saneamento básico**. Prefeitura Municipal de Barbacena, 2014.
- BATISTA, M. E. M.; SILVA, T. C. da. O modelo ISA/JP – indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 55-64, jan./mar. 2006.
- BELO HORIZONTE. **Plano municipal de saneamento básico**. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2016.
- CAMPINAS. **Plano municipal de saneamento básico**. Prefeitura Municipal de Campinas, 2013.
- CONESAN. **Indicador de Salubridade Ambiental (ISA): Manual Básico**. Conselho Estadual de Saneamento, São Paulo, 1999.
- CBH-BPG. Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande. **Diagnóstico, instrumentos de gestão de recursos hídricos, plano de ações e programa de investimentos de curto prazo, 2017 – 2019**. São Carlos, 2017.
- CBH-BPG. Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande. **Relatório de situação ano base 2015**. São Carlos, 2016.
- COSTA, S. G. F. da. **Saneamento básico e salubridade ambiental em cidades do litoral do estado da Paraíba**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- DATAGEO. **Limite da UGHRI 12**. 2020. Portal Eletrônico. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 07 nov. 2020.
- DOUTOR PEDRINHO. **Plano municipal de saneamento básico**. Prefeitura Municipal de Saneamento Básico, 2011.
- FERRO, L. H. R.; VENTURA, K. S.; REZENDE, D. Salubridade ambiental aplicada ao município de Rio Claro (SP): Diagnóstico e contribuições metodológicas. In: **XVI FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA**, 2020. Anais [...], 2020.
- FLORIANÓPOLIS. **Plano municipal integrado de saneamento básico**. Prefeitura municipal de Florianópolis, 2011.
- GAMA, J. A. da S.; GOMES, G. T. C.; SOUZA, V. C. B. de. Incertezas na representação da salubridade ambiental através de indicadores obtidos com base em diferentes fontes de informação. Estudo de

- Caso: Bacia do riacho Reginal em Maceió, Alagoas. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**. Salvador, v. 4, n. 2, p. 141-154, 2016.
- GEOSEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social**. 2018. Portal Eletrônico. Disponível em: < <https://portalgeo.seade.gov.br/download-de-dados/> >. Acesso em: 07 nov. 2020.
- KOBREN, J. C. P.; SANTOS, L. N. dos; CRUZ, P. A. G. da; REZENDE, T. C.; BARBADO, N. Aplicação do indicador de salubridade ambiental (ISA) no município de Porto Rico, PR. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**. Paranaguá, v. 4, n. 1, p. 1-19, jan./jun. 2019.
- LIMA, A. S. C.; ARRUDA, P. N.; SCALIZE, P. S. Indicador de salubridade ambiental em 21 municípios do estado de Goiás com serviços públicos de saneamento básico operados pelas prefeituras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 439-452, mai./jun. 2019.
- LUPEPSA, V. Z.; HOFFMANN, C. A.; SANTANA JÚNIOR, J. P. S.; BARBADO, N. Adaptação do ISA – Índice de salubridade ambiental do município de Umuarama/PR com base nos dados dos anos de 2016. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**. Paranaguá, v. 3, n. 4, p. 1-13, dez. 2018.
- MARI, A. C. C.; PINTO, L. P.; MARI JÚNIOR, A.; DIERINGS, L. dos S.; FRIGO, E. P. Indicador de salubridade ambiental de municípios limieiros e não limieiros da bacia hidrográfica do Paraná III. **Ambiência**. Guarapuava, v. 15, n. 1, p. 57-72, jan./abr. 2019.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: MDR, 2019. Disponível em <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: 10 out.2020.
- PINTO, L. P.; MARI, A. C. C.; MARI JÚNIOR, A.; AZEVEDO, K. D. de; CABRAL, C.; FRIGO, E. P. Condição ambiental do município de Diamante do Oeste – PR. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. Tupã, v. 10, n. 1, p. 62-68, mar. 2016.
- REZENDE, D. **Avaliação da salubridade ambiental como fator de contribuição à gestão de recursos hídricos na porção noroeste da Bacia do Rio Pardo (SP)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.
- RIBEIRO, M. de F. C.; BATISTA, M. E. M.; RIBEIRO, E. L.; SILVA, T. C. da. Desempenho de sistemas de abastecimento de água e salubridade ambiental. In: **IV SEREA – SEMINÁRIO HISPANO-BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA**, João Pessoa, 2004. Anais [...]. João Pessoa, 2004.
- ROCHA, L. A.; RUFINO, I. A. A.; BARROS FILHO, M. N. M. Indicador de salubridade ambiental para Campina Grande, PB: adaptações, desenvolvimentos e aplicações. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 315-326, mar./abr. 2019.
- ROJAS, G. R. **Uso de indicadores para análise das condições sanitárias e ambientais nos municípios de Araraquara, Bauru e São Carlos / SP**. Relatório Parcial (Iniciação Científica). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
- SANTOS, R. de S. F. dos; FERREIRA, M. I. P. Indicadores e índices de salubridade ambiental aplicados a regiões estuarinas: o caso da comunidade de Gargaú, São Francisco do Itabapoana/RJ. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**. Campos dos Goytacazes, v. 10, n. 1, p. 139-164, jan./jun. 2016
- SANTOS, R. F. dos; CABRAL, A. C.; FRIGO, E. P.; BASTOS, R. K.; PLACIDO, H. F.; PINTO, L. P. Aplicação de indicadores no município de Palotina – PR. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. Tupã, v. 9, n. 1, p. 84-89, 2015.

SÃO PAULO (Governo). Lei Estadual 9.034, de 27 de dezembro de 1994, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei n. 7.663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/11964> Acesso em: 03 nov. 2020.

SEADE. **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo**. 2020. Portal Eletrônico. São Paulo: Seade, 2020a. Disponível em: < <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas> > . Acesso em: 03 nov. 2020.

SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS: Metodologia**. 2019. São Paulo: Seade, 2020b. Portal Eletrônico. Disponível em: < http://www.iprs.seade.gov.br/downloads/pdf/metodologia_do_iprs_2018.pdf > . Acesso em: 02 nov. 2020.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Comitê de Bacia Hidrográfica Baixo Pardo Grande – Documentos. São Paulo: SIGRH, 2020. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>> Acesso em: 10 out.2020

VALVASSORI, M. L.; ALEXANDRE, N. Z. Aplicação do indicador de salubridade ambiental (ISA) para áreas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro, n. 25, p. 1-19, set. 2012.