

XV SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

ANÁLISE DE INDICADOR DE CORPOS HÍDRICOS COM BOA QUALIDADE - ODS 6.3.2: ESTUDO DE CASO PARA A BACIA DO RIO IPOJUCA, PERNAMBUCO

Rafaela Vieira Ribeiro ¹; Sheila Silva dos Santos ²; Wagner Filipe Silva ³; Maria do Carmo Martins Sobral⁴; & Suzana Maria Gico Lima Montenegro ⁵

RESUMO – A Agenda 2030 remete aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's) com suas 169 metas e 232 indicadores. Dentre os Objetivos propostos, o ODS 6 permite avaliar o contexto de cada país quanto ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como gestão de recursos hídricos em geral. Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar o indicador 6.3.2 da meta 6.3 do ODS 6 para um trecho do rio Ipojuca. Os parâmetros utilizados para o cálculo são da base de dados do sistema de monitoramento de qualidade de água da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). Os resultados mostram uma instabilidade no decorrer dos anos em decorrência do despejo desordenado dos efluentes o que agravou a situação da qualidade da água nesta bacia.

ABSTRACT– The 2030 Agenda refers to the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) with its 169 goals and 232 indicators. Among the proposed Objectives, SDG 6 allows to assess the context of each country regarding water supply and sanitation, as well as water resources management in general. Therefore, this work aims to analyze indicator 6.3.2 of goal 6.3 of SDG 6 for a stretch of the Ipojuca river. The parameters used for the calculation are from the water quality monitoring system database of the State Environment Agency (CPRH) and the Pernambuco Water and Climate Agency (APAC). The results show an instability over the years due to the disordered discharge of effluents, which worsened the water quality situation in this basin.

Palavras-Chave: Monitoramento; Qualidade de Água; e ODS 6.3.2.

¹) Mestranda do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) – Pólo UFPE - Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife-PE, CEP 50.740-550, Fone: 81-2126.7764, e-mail: rafaela.ribeiro@ufpe.br

²) Mestranda do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) – Pólo UFPE - Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife-PE, CEP 50.740-550, Fone: 81-2126.7764, e-mail: sheila.santos@ufpe.br

³) Mestrando do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) – Pólo UFPE - Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife-PE, CEP 50.740-550, Fone: 81-2126.7764, e-mail: wagner.silva@ufpe.br

⁴) Professora do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife-PE, CEP 50.740-550, Fone: 81-2126.7764, e-mail: msobral@ufpe.br

⁵) Professora do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e do Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua) da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Av. da Arquitetura, s/n, CDU, Recife-PE, CEP 50.740-550, Fone: 81-2126.7764, e-mail: suzanam@ufpe.br

1 - INTRODUÇÃO

No ano de 2012 ocorreu, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência Rio+20, onde foi proposta a Agenda 2030, em continuidade aos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM's). Posteriormente, no ano de 2015 em Nova York, foram finalizadas as negociações entre as Nações Unidas e seus Estados-Membros, que culminaram na publicação da Agenda 2030, constituída por um conjunto de programas, ações e diretrizes com o objetivo de direcionar as Nações Unidas e seus Estados-Membros rumo ao desenvolvimento sustentável (BRASIL/ANA, 2019).

A Agenda 2030 abrange temas ligados às dimensões ambiental, social, econômica e institucional do desenvolvimento sustentável (Kronemberger, 2019). A partir deste documento, a Organização das Nações Unidas (ONU) propõe os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS's) com 169 metas e 232 indicadores, com um período de implementação no período de 2015 a 2030.

Entre os Objetivos estabelecidos pela Agenda 2030, o ODS 6 pretende assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas, por meio de suas 8 metas e 11 indicadores. O ODS 6 permite avaliar o contexto de cada país quanto ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, oferta e demanda hídrica para as atividades humanas, qualidade da água, gestão de recursos hídricos e ações de conservação dos ecossistemas aquáticos (BRASIL/ANA, 2019).

Para Monteiro (2019), com o estabelecimento do ODS 6 as questões relacionadas a água foram difundidas e passaram a envolver questões de qualidade, eficiência no uso, gestão integrada, entre outros. Bem como para Torres et al. (2018), a Agenda 2030 e seus ODS's apresentam ferramentas estratégicas para a governança e para a avaliação de dados sobre questões críticas para o desenvolvimento sustentável, como a segurança hídrica.

De acordo com a ANA (2019), a meta 6.3 do ODS 6 determina que até 2030, ocorra uma evolução na qualidade da água dos corpos hídricos, através da redução da poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente. Conforme Galvão e Monteiro (2019), a meta 6.3 tem por objetivo a avaliação do tratamento das águas residuais e a qualidade de água dos corpos hídricos.

Através do monitoramento do indicador 6.3.2 “Proporção de Corpos Hídricos com Boa Qualidade da Água”, é possível avaliar as condições da qualidade de água. Para Kronemberger (2019) o indicador 6.3.2 é gerado a partir de informações ambientais produzidas com base em valores pontuais e instantâneos.

Portanto, a utilização de indicadores como ferramenta de avaliação é muito importante para o planejamento e gestão, auxiliando no desenvolvimento de políticas públicas. Diante disso, estapesquisa tem por objetivo analisar, por meio de indicador 6.3.2, o trecho do rio Ipojuca localizado entre os municípios de Primavera e Ipojuca no estado de Pernambuco, no período de 2014 a 2018.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido para a bacia hidrográfica do rio Ipojuca. Localizada totalmente dentro do estado de Pernambuco, essa bacia se estende de oeste para leste servindo como calha hídrica de ligação entre a região do Sertão do Estado e a Região Metropolitana do Recife (CONDEPE, 2005). De acordo com o PHA – Ipojuca (2010), a rede hidrográfica do rio Ipojuca possui área de drenagem 3.435,34 km², o que corresponde a um total de aproximadamente 3,49% do território do estado de Pernambuco.

A bacia do Ipojuca (Figura 01) está inserida na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, abrangendo o território de 25 municípios (PHA - Ipojuca, 2010). Esta região hidrográfica está dividida em trechos alto, médio e sub-médio localizados entre o sertão e agreste de Pernambuco; e baixo curso situado entre a zona da mata e litoral do Estado. Por conta da sua dimensão, a bacia do Ipojuca possui um ambiente bem diversificado em solo, relevo, cobertura vegetal e clima.

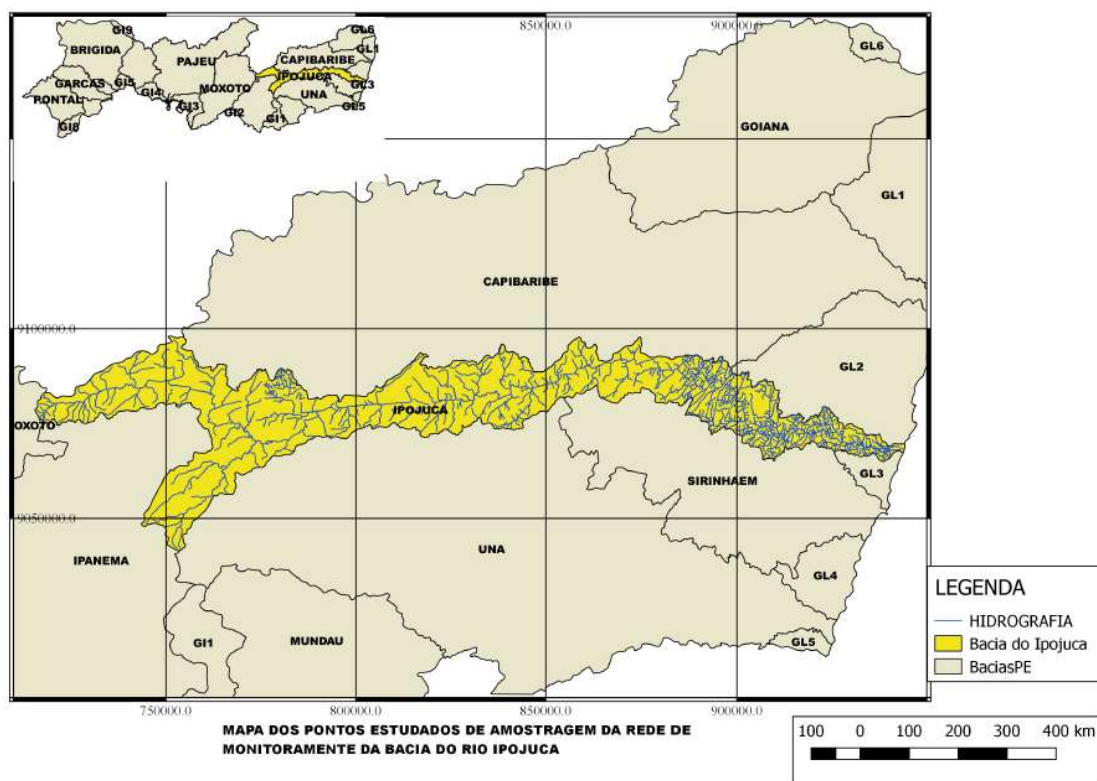


Figura 01. Mapa da bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca - PE. Fonte: Autores (2020)

Indicador 6.3.2

Segundo Abreu & Cunha (2015), a problemática da qualidade da água e da contaminação dos corpos hídricos é de extrema importância para a conservação dos ecossistemas aquáticos. Nas cidades, questões como resíduos sólidos, drenagem de águas urbanas, lançamento de esgotos domésticos e industriais *in natura* desafiam a governança e gerando grandes questões ambientais, evidenciando as deficiências da qualidade de água presentes nessas localidades (IPEA, 2019).

O indicador 6.3.2 tem por objetivo quantificar a porcentagem de corpos hídricos de um país com “Boa” qualidade de água, em função dos seus ecossistemas e saúde humana, incluindo rios, reservatórios e águas subterrâneas (BRASIL/ANA, 2019)

Para fins de composição do indicador 6.3.2 são considerados os padrões estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos e suas diretrizes ambientais para respectivo enquadramento, estabelece 5 classes para a qualidade das águas doces no Brasil (BRASIL/CONAMA, 2005).

No Brasil, o indicador 6.3.2 utiliza 5 parâmetros para este cálculo: oxigênio dissolvido (OD), pH, nitrogênio amoniacal total (N Am), fósforo total (PT) e condutividade elétrica (CE) e contudo, de acordo com a ANA (2019), como o parâmetro condutividade elétrica não é considerado para a Resolução 357/2005, foi escolhido o valor 782 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a partir de uma referência internacional baseada numa correlação com os padrões de sólidos dissolvidos totais.

Metodologia de cálculo e série histórica

Os parâmetros de qualidade de água utilizados na pesquisa são oriundos da base de dados do Sistema de Monitoramento de Qualidade de Água da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Foi utilizada série histórica entre os anos de 2014 e 2018, para as estações de monitoramento do rio Ipojuca: IP-70 - Primavera, IP-85 - Escada, IP-90 - Ipojuca e IP-95 – Ipojuca. (Figura 02).

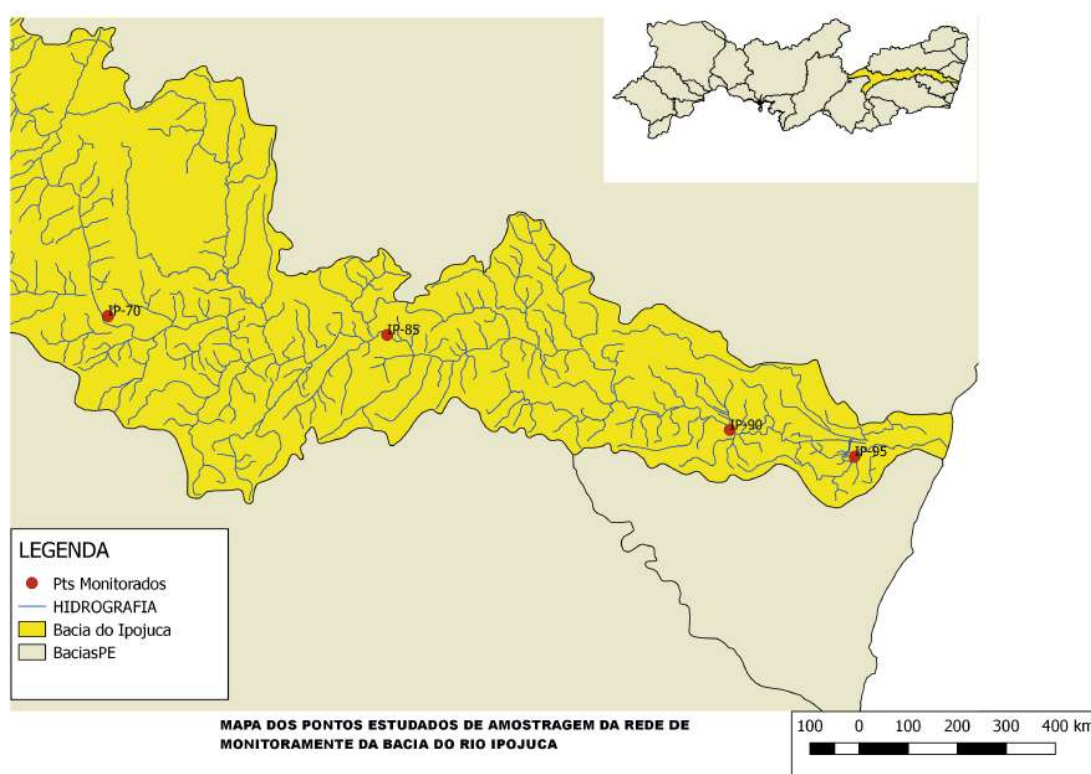


Figura 02. Localização dos pontos de coleta na bacia do Rio Ipojuca - PE. Fonte: Autores (2020).

Após estabelecimento das séries de dados registrados para cada estação, analisou-se o atendimento às referências definidas para os parâmetros considerados. Para fins de cálculos, os padrões são os seguintes:

- OD: > 5 mg/L.
- pH: 6,0 a 9,0.
- N Am: < 3,7 mg/L p/pH $\leq 7,5$; < 2,0 mg/L para pH entre 7,5 e 8,0; < 1,0mg/L para pH entre 8,0 e 8,5; < 0,5 mg/L para pH > 8,5.
- PT: < 0,10 mg/L para ambientes lóticos.
- CE: < 782 $\mu\text{S/cm}$.

Para cada ponto, em cada amostragem, foi analisado o percentual de atendimento aos parâmetros monitorados da seguinte forma: número de registros que atendem ao padrão estabelecido /número de registros totais. Desta forma, considera-se que trecho ou corpo hídrico, ou seja, de qualidade “boa” se o valor calculado for superior a 80%.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expostos os resultados para os cálculos do indicador 6.3.2 para os períodos analisados.

PERÍODO	ODS 6.3.2
abr/14	60
jun/14	80
abr/15	60
set/15	90
abr/16	67
jun/16	95
ago/16	75
out/16	50
dez/16	55
fev/17	53
mai/17	85
ago/17	80
nov/17	60
fev/18	60
mai/18	76
ago/18	76
nov/18	60

Tabela 01 Resultado do ODS 6.3.2 para o período de 2014 a 2018. Fonte: Os autores (2020)

O período de coleta não é uniforme no decorrer dos anos. Isso se deve a questões internas da própria CPRH e APAC na definição de cronogramas de trabalho e pesquisas realizadas. Contudo é possível trabalhar os dados uma vez que há mais de uma amostragem por ano, obtendo-se informações sobre a variação do indicador.

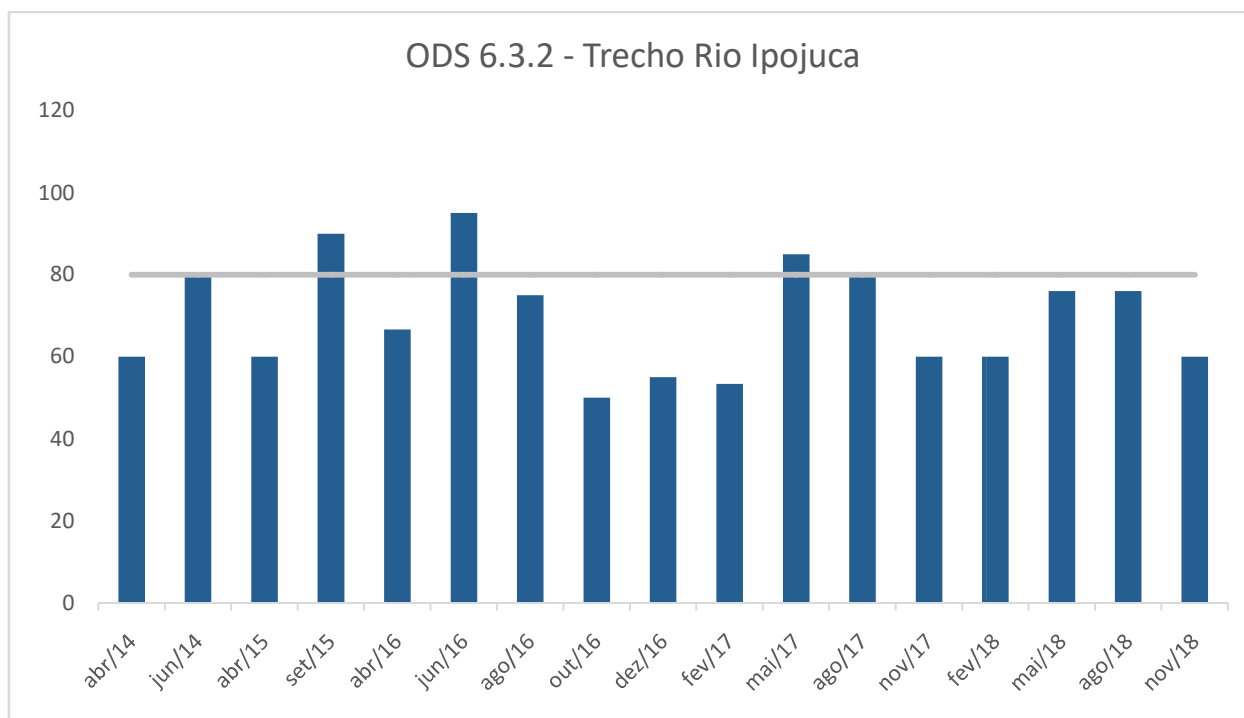


Figura 03. Evolução do ODS 6.3.2 entre 2017 e 2018 na bacia do Rio Ipojuca - PE. Fonte: Os autores (2020)

A partir do gráfico da Figura 03, é possível observar a instabilidade do indicador no decorrer do tempo estudado. É bem visível a oscilação dos valores dentro de um mesmo ano, demonstrando a variação dos parâmetros que compõem este indicador: OD, pH, N Am, PT e CE. Isso se deve a fatores climáticos e influências antrópicas.

Com exceção de 2016, em todos os outros anos durante ou após o período chuvoso da região, que acontece entre os meses de abril a julho, o indicador apresentou um coeficiente mais elevado, o que evidencia um melhoramento nos parâmetros que o compõem. Contudo, ao se aproximar do verão, estes valores voltam a cair, período que coincide com a época da moagem da cana-de-açúcar na localidade. Esta atividade geralmente se inicia entre os meses de agosto e setembro, finalizando entre os meses de fevereiro e março do ano seguinte.

Como constatado no Plano de Comunicação do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Ipojuca (COMPESA, 2016), existe uma deficiência nas infraestruturas de saneamento, não só neste trecho da bacia como em toda a sua extensão. Boa parte da área urbana dessas cidades não possui atendimento por rede coletora de esgoto. Na zona rural este tipo de serviço é praticamente inexistente.

De acordo com dados da APAC (2016), os municípios de Primavera e Escada não possuem sistema de esgotamento sanitário, tendo seus efluentes descarregados diretamente nos mananciais. O município de Escada, segundo dados da COMPESA (2017), possui rede de coleta e tratamento funcionando de forma precária.

4- CONCLUSÕES

Os pontos de monitoramento em questão estão sob influência de atividade antrópica, tanto em virtude de concentrações urbanas quanto de atividades agroindustriais, o que evidencia a insuficiência do corpo hídrico em diluir a carga poluidora nele despejado. O lançamento de efluentes de origem doméstica e industrial, aliado a poluição difusa proveniente da agricultura, agrava a situação da qualidade de água nesta bacia.

De uma forma geral, os serviços de esgotamento sanitário na bacia do Ipojuca são bem deficientes. Alguns municípios possuem tratamento de esgoto, contudo outros ainda estão em fase de desenvolvimento deste tipo de serviço.

A adoção de práticas que objetivem atingir as Metas definidas pelo ODS 6 são um grande desafio a ser enfrentado. A disparidade nos serviços de esgotamento sanitário de um modo geral, evidenciam a necessidade de maiores investimentos na área de saneamento, o que está diretamente ligado a qualidade das águas, refletindo na saúde da população.

Portanto é necessário um fortalecimento de ações de gestão e planejamento, a fim de obtenção de resultados mais consistentes e assim superar as diferenças regionais a fim de assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos (ANA, 2019).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

Agradecimento especial também a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) e a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) pelo apoio e disponibilização de relatórios e dados para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. H. M.; CUNHA, A. C. *Qualidade da água em ecossistemas aquáticos tropicais sob impactos ambientais no baixo Rio Jari-AP*. Revisão descritiva. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 5, n. 2, p. 119-131, 2015.
- ANA, Agência Nacional das Águas. *Caderno de capacitação em recursos hídricos: alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos*. Brasília, DF, 2013. 121.p. V. 3.
- ANA, Agência Nacional das Águas. *Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2018*. Brasília, DF, 2018. 72 p.
- APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. *Proposta de implantação de outorga de lançamento de efluentes na bacia do rio ipojuca produto 2: diagnóstico da situação qualitativa dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio ipojuca*. Consórcio TPF Engenharia, Recife, 2016.
- BRASIL. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos*. Diário Oficial da União, Brasília.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: jul. 2020.
- COMPESA, Companhia Pernambucana de Águas e Saneamento. *Plano de comunicação do programa de saneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Ipojuca*. Janeiro, 2016. V. 1.
- COMPESA, Companhia Pernambucana de Águas e Saneamento. *Compesa se reúne com prefeitura de Escada para apresentar obra de esgotamento sanitário da cidade*. Disponível em:

<<http://servicos.compesa.com.br/compesa-de-reune-com-prefeitura-de-escada-para-apresentar-obra-de-esgotamento-sanitario-da-cidade/>>. Acesso em: Ago. 2020.

CONDEPE, Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Planejamento, Agência Estadual de planejamento e pesquisas de Pernambuco. *Bacia Hidrográfica do rio Ipojuca: Série Bacias hidrográficas de Pernambuco*. Recife, PE, 2005. 64 p.

GALVÃO, T. G.; MONTEIRO, G. A. “Capítulo 6 – ODS 6” in *Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos*. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as Relações Internacionais, p. 117.

KRONEMBERGER, D. M. P. “Os desafios da construção dos indicadores ODS globais”. *Ciência e Cultura*, v. 71, n. 1, p. 40-45, 2019.

MESQUITA, L. F. G. *Gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Preto: atores, ações e conflitos*. 2017.

MONTEIRO, G. A. *Do global ao local: um ensaio sobre a territorialização do ODS 6 no Distrito Federal*. 2019. 32 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Relações Internacionais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

PERNAMBUCO. Lei 12.984, de 30 de dezembro de 2005. *Política Estadual de Recursos Hídricos*. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife.

PERNAMBUCO - Secretaria de Recursos Hídricos. *Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Ipojuca: Tomo I - Diagnóstico Hidroambiental*. Recife, PE, 2010. 339 p. V. 1.

VIEIRA, P. M. S.; STUDART, T. M. C. *Proposta metodológica para o desenvolvimento de um índice de sustentabilidade hidroambiental de áreas serranas no semiárido brasileiro-estudo de caso: Maciço de Baturité, Ceará*. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 14, n. 4, p. 125-136, 2009.

TORRES, P. H. C. et al. *ODS 6 e a Macrometrópole Paulista: Uma análise das ações de governança ambiental da água no pós crise hídrica (2014-2015)*.