

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

PERDAS HÍDRICAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Lucas Antonio Gomes do Carmo

Mestrando em Sistemas de Infraestrutura Urbana, PUC-Campinas/SP, Brasil

lucasagcarmo@gmail.com

Denise Helena Lombardo Ferreira

Professora Pesquisadora da PUC-Campinas/SP, Brasil

lombardo@puc-campinas.edu.br

Cibele Roberta Sugahara

Professora Pesquisadora da PUC-Campinas/SP, Brasil

cibelesu@puc-campinas.edu.br

Resumo: O recurso água é fundamental para a permanência da vida humana, porém, esse recurso tem sofrido um processo acelerado de deterioração, se tornando cada vez mais escasso. Nesse sentido, o índice de perdas hídricas no processo de distribuição proveniente de vazamentos, furtos na rede hídrica ou a não contabilização do volume perdido, é um assunto de grande preocupação dos gestores dos comitês das bacias hidrográficas. A presente pesquisa consiste em analisar o indicador perda hídrica dos municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá com o intuito de auxiliar o processo da gestão e avaliação das ações aplicadas nessas bacias. Para atender tal objetivo pretende-se fazer uso de uma pesquisa descritiva com procedimentos técnicos através de pesquisas bibliográficas e da base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Como resultados, espera-se aprofundar a discussão e obter uma melhor compreensão sobre o conceito de perdas hídricas no processo de distribuição; realizar um diagnóstico sobre as perdas hídricas no processo de distribuição dos municípios e elaborar um *ranking* desses municípios para apoiar os gestores em suas decisões.

Palavras-chave: Bacias Hidrográficas, Perdas hídricas, Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A atividade humana vem impactando o ecossistema e seus recursos ambientais desde os primórdios da industrialização na Inglaterra no século XVIII. Este cenário vem se intensificando, juntamente

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

com os avanços tecnológicos e o crescimento populacional, adicionados à falta de conscientização da sociedade.

Conforme [1], o processo de produção e de consumo em massa no mundo atual e os fatores decorrentes, como industrialização acelerada, concentração espacial, modernização agrícola, expressivo crescimento populacional e crescente urbanização, alterações climáticas, esgotamento de recursos produtivos, escassez de água, poluição do solo, água e ar, compõem os principais pontos de pressão e conscientização humana sobre a problemática ambiental global.

A inquietação com o consumo desenfreado que vem ocorrendo nos últimos anos culminou, em setembro de 2015, no encontro de mais de 150 líderes mundiais em Nova York, na sede da Organização das Nações Unidas (ONU), para definir uma nova agenda de Desenvolvimento Sustentável. A nova agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Social (ODS) que devem ser implementados até o ano 2030 com a finalidade de corrigir os problemas causados pelo homem. Tais objetivos buscam um equilíbrio entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

A problemática global da água culminou no ODS de número 6 da Agenda 2030 que consiste em assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos [2], por meio de oito metas, dentre as quais até 2030: 6.1) alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos; 6.2) alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade; 6.3) melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a 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; 6.4) aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água; 6.5) implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis; 6.6) proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos, reduzindo os impactos da ação humana; 6.6.A) ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso; 6.6.B) apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento [3].

no processo de distribuição é relevante, pois conforme [4] a meta para 2020 era obter perdas de no máximo 25% nos sistemas de distribuição. Neste contexto, a pesquisa proposta consiste em analisar

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

o indicador perda hídrica dos municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacias PCJ), com o intuito de auxiliar o processo da gestão e avaliação das ações aplicadas nessas bacias.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O recurso água é fundamental para a permanência da vida humana, no entanto, esse recurso tem sofrido um processo acelerado de deterioração [5]. Em 1993 foi criado o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH- PCJ), e com uma equipe especializada, tem cada vez mais se esforçando para atingir seus objetivos [6]. O Comitê de Bacia Hidrográfica é "um fórum em que um grupo de pessoas se reúne para discutir sobre um interesse comum - o uso d'água na bacia" [7, p. 11].

De acordo com [8], o processo de tomada de decisão da gestão de comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas ao usar o modelo *Driving Forces, Pressures, State, Impact and Response* (DPSIR), ou Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta (FPEIR), proposto por [9] - *European Environmental Agency* (EEA) e adotado pela *Water Framework Directive* (WFD) da União Europeia (EU) abrange o conceito de sustentabilidade amplo, baseado no tripé da sustentabilidade - ambiental, econômico e social, problemas centrais da discussão do processo de decisões do gerenciamento de bacias hidrográficas.

No Brasil, a Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos apresenta uma nova ordem jurídico-institucional brasileira para a água, referente a sua gestão e seus usos, como fundamentos de valor econômico e de bem de uso comum [10]. A bacia hidrográfica é considerada como unidade territorial de gestão e planejamento dos recursos, garantia do uso múltiplo da água. A partir dessa Lei foi possível estabelecer instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal, favorecendo a participação social e a descentralização no processo de gestão [11]. Quanto à gestão de perdas hídricas, [12] destaca que tal gestão não deve ser tratada como uma atividade pontual, mas sim como uma atividade na qual é necessário um compromisso de longo prazo, incluindo diversas áreas e integrando os processos de uma companhia de saneamento onde todos devem ser envolvidos, de forma que a informação seja compreendida e acessível para todos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é estabelecida por quatro critérios: natureza, tipo de abordagem, objetivos pré-estabelecidos e procedimentos técnicos definidos.

Natureza: de acordo com [13], na pesquisa pura, os objetivos do estudo são conceituais e o fundamento lógico estabelece o que está sendo pesquisado. Já na pesquisa aplicada, os objetivos estudados são palpáveis e o fundamento lógico define o que deve ser feito na pesquisa. Em concordância, para [13],

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

a presente pesquisa propõe o estudo de recursos naturais destacando algumas melhorias, utilizando dados secundários e suas avaliações. Dessa forma a natureza da pesquisa é pura e aplicada.

Abordagem do Problema: o estudo aborda aspectos quantitativos do indicador perda hídrica a ser pesquisado. Alguns aspectos do indicador são quantitativos, por exemplo números, gráficos, quadros e uma linha temporal.

Objetivos: de acordo com [14], o objetivo primordial de uma pesquisa descritiva é a descrição de características de determinado fenômeno ou população, ou estabelecer relações entre variáveis. Desta forma, o tema pesquisado neste estudo é descritivo, pois o objetivo é analisar o índice de perdas hídricas no processo de distribuição dos municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Procedimentos Técnicos: os procedimentos técnicos dessa pesquisa são pesquisas bibliográficas e da base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Segundo [14], a pesquisa é desenvolvida a partir da base material já elaborada, sendo composto principalmente por artigos científicos, livros e dados consolidados. Outro procedimento técnico a ser utilizado neste estudo é a pesquisa documental o qual, de acordo com [14, p. 45] “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”.

Definição do Problema: para coleta de dados dessa pesquisa é necessário obter informações procedentes da revisão bibliográfica e da coleta de dados secundários, que foram coletados anteriormente e estão disponíveis no SNIS.

Assim, o presente estudo é descritivo e os instrumentos aplicados para a coleta de dados são: revisão bibliográfica, coleta de dados secundários e análise dos mesmos.

Método de análise dos dados: os dados secundários e a revisão bibliográfica poderão ser formatados em tabelas, gráficos e quadros para a análise para melhor visualização do fenômeno estudado.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados espera-se aprofundar a discussão e obter melhor compreensão sobre o conceito de perdas hídricas no processo de distribuição por meio da análise das perdas nos municípios inseridos nas Bacias PCJ com a aplicação de modelos para estabelecer um *ranking* desses municípios quanto ao indicador perda hídrica na distribuição.

A partir do Índice de perdas na distribuição - IN049-AE do ano de 2021 obtido do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento [15] é possível verificar que apenas 23 dos 76 municípios das Bacias PCJ (aproximadamente 30%) atingiram a meta prevista de 25% [4]. Ressalta-se que 14 municípios (cerca de 18%) atingiram perdas superiores a 40%.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Bacias Hidrográficas representam relevância na tomada de decisões para elaboração de políticas públicas, de planejamento e de gestão territorial. Ressalta-se o grande volume de água sendo perdido no processo de distribuição, não contabilizado e financeiramente oneroso para as empresas de saneamento. Dessa forma, é de suma importância o estudo das perdas hídricas no processo de distribuição de água dos municípios inseridos nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, objeto de estudo.

Os resultados da presente pesquisa poderão ser úteis aos gestores dos Comitês das Bacias PCJ, bem como aos gestores das concessionárias de abastecimento de águas e às Prefeituras para o desenvolvimento e/ou aprimoramento de políticas públicas.

AGRADECIMENTO

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

REFERÊNCIAS

[1] Hawken, P.; Lovins, A.; Lovins, H. **Capitalismo Natural**: criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 2007.

[2] ONU-BR. **Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em: 11 mai. 2023.

[3] Agenda 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.agenda2030.org.br/ods/6/>>. Acesso em: 15 mai. 2023.

[4] Comitês PCJ. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2022 (Ano base 2021), versão simplificada, 2021**.

[5] Tundisi, J. G.; Matsumura-Tundisi, T. **A Água**. São Carlos: Scienza, 2020.

[6] Comitês PCJ. Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. **Relatório Final**: Plano De Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí,

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023
WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

2020 a 2035. Piracicaba: Consórcio Profill-Rhama PCJ, 2020.

[7] Brasil. **Agência Nacional de Águas (ANA)**. O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz? Agência Nacional de Águas. Brasília: SAG, 2011.

[8] Soares, A. B. et al. Revisando a estruturação do modelo DPSIR como base para um sistema de apoio à decisão para a sustentabilidade de bacias hidrográficas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 4, n. 3, p. 521-545, 2011.

[9] EEA. European Environment Agency. **Environmental indicators: Typology and overview**. Luxembourg: Technical report n. 25, 1999. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>>. Acesso em: 15 jun 2023.

[10] Brasil. **Lei 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. Brasília: Planalto, 1997.

[11] ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. Brasília: Brasil, 2019, 114 p. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

[12] Farley, M., Gary, W., Ghazali, Z. B. M., Istandar, A.; Singh, S. **The Manager's NonRevenue Water Handbook a Guide to Understanding Water Losses**. Malaysia. Ranhill Utilities Berhad and the United States Agency for International Development (USAID), 2008.

[13] Booth, W. C.; ColomB, G. G.; Williams, J. M. **A arte da pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

[14] Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[15] SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. 2021. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – (ano-base 2021)**. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 08 ago. 2023.