XVIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE
XVIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ÁGUA NA SEDE DO TRIBUNAL DE CONTAS DE PERNAMBUCO

Karolina Ribeiro Soares dos Reis [1]; Alison Lopes da Silva [2]; Lorena Vila Bela Costa [3]; Crisleide Maria da Silva Nascimento Acioly [4] & Simone Rosa da Silva [5]

RESUMO – O crescimento urbano e o aumento da demanda hídrica reforçam a necessidade de práticas de conservação em edificações públicas. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar o consumo de água e os indicadores de desempenho hídrico da sede do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE). A metodologia baseou-se na análise de faturas de consumo, registros de abastecimento e dados de ocupação, permitindo avaliar a evolução do consumo e calcular os indicadores de consumo por agente consumidor (IC-Ag) e por área construída (IC-Área). Os resultados indicaram consumo médio de 652 m³/mês e aumento da demanda após a retomada das atividades presenciais. O IC-Ag apresentou média de 66,77 L/usuário/dia útil, enquanto o IC-Área variou de 0,17 a 0,30 m³/m²/ano. Conclui-se que o monitoramento do consumo e dos indicadores de desempenho constitui uma ferramenta importante para a gestão eficiente da água e o planejamento de ações de conservação em edificações públicas.

ABSTRACT– Urban growth and increasing water demand reinforce the need for water conservation practices in public buildings. This study aimed to assess water consumption and water performance indicators at the headquarters of the Pernambuco State Court of Accounts (TCE-PE), Brazil. The methodology was based on the analysis of water bills, water supply records, and occupancy data, allowing the evaluation of consumption trends and the calculation of consumption indicators per user (IC-Ag) and per built area (IC-Area). The results showed an average water consumption of 652 m³/month and an increase in demand after the resumption of in-person activities. The IC-Ag averaged 66.77 L/user/working day, while the IC-Area ranged from 0.17 to 0.30 m³/m²/year. The study concludes that monitoring water consumption and performance indicators is an important tool for efficient water management and the planning of conservation actions in public buildings.

Palavras-Chave – Conversação da água; Indicadores de consumo; Edifícios públicos.

[1]) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Madalena, Recife-PE, Brasil, (81)98616-5913, krsr@poli.br
[2]) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Madalena, Recife-PE, Brasil, (81)99397-2870, als@poli.br
[3]) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Madalena, Recife-PE, Brasil, (81)99870-8069, lvbc@poli.br
[4]) Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, Rua da Aurora, 885, Boa Vista, Recife-PE, Brasil, (81)99940-2211, crisleidenascimento@gmail.com
[5]) Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455, Madalena, Recife-PE, Brasil, (81)98714-1423, simonerosa@poli.br

1. INTRODUÇÃO

A conservação de água em edifícios é definida como o conjunto de ações que, além de otimizar a operação do sistema predial de modo a reduzir a quantidade de água consumida (gestão da demanda), promovem também o uso de água proveniente de fontes alternativas à água potável fornecida pelo sistema público ou privado (ABNT, 2019). Diversas variáveis influenciam o uso de água em edificações (SANT'ANA, 2015). Entre esses fatores estão o tipo de construção e suas atividades, os hábitos dos usuários em relação ao consumo, as condições climáticas, os custos da água e do esgoto, além do estado de conservação dos dispositivos sanitários. E, tendo em vista que a crise hídrica foi classificada pelo Fórum Econômico Mundial como um dos maiores riscos globais (WEF, 2016), ações que visem a conservação e sustentabilidade no uso dos recursos hídricos são de fundamental importância.

De acordo com Silva A. (2018), é função do poder público adotar medidas de conservação de água potável nos prédios sob sua responsabilidade, servindo de exemplo para a sociedade, promovendo a conscientização da mesma sobre a preservação do recurso e, ainda, reduzindo seus custos operacionais. Com o objetivo de reverter esse cenário, o Estado de Pernambuco estabeleceu normas para o uso racional e reaproveitamento das águas nas edificações do Estado, através da Lei 14.572/2011 (PERNAMBUCO, 2011). Além disso, o Decreto 40.903/2014 (PERNAMBUCO, 2014) estabeleceu que a Secretaria de Administração do Estado deve gerir e promover a racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas, de forma que haja projetos e ações relativas à gestão e ao consumo racional de água, nos prédios públicos dos órgãos e entidades a fim de tornar essas edificações mais eficientes e sustentáveis. Nesse contexto, os indicadores de consumo de água desempenham papel fundamental, pois permitem monitorar o desempenho hídrico das edificações, identificar padrões de consumo, detectar desperdícios e avaliar a eficácia das medidas de conservação adotadas. Os indicadores de consumo de água visam normalizar os dados de consumo de água em relação à quantidade de usuários nos prédios (agentes consumidores), possibilitando uma comparação justa entre prédios de diferentes portes.

Diante da importância do monitoramento do consumo de água em edificações públicas e da necessidade de subsidiar ações voltadas à conservação dos recursos hídricos, este trabalho teve como objetivo diagnosticar os indicadores de consumo de água nas edificações da sede do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE). Para tanto, foram analisados dados de consumo de água e de ocupação das edificações, possibilitando o cálculo de indicadores normalizados por agente consumidor e por área construída. A partir dos resultados obtidos, buscou-se compreender o

comportamento da demanda hídrica nas unidades analisadas, fornecendo subsídios para o aprimoramento da gestão da água e para o desenvolvimento de futuras estratégias de conservação predial.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) possui sua sede localizada na Rua da Aurora, no município do Recife, sendo composta pelos edifícios Nilo Coelho, Dom Hélder Câmara e Rui Lins. As edificações analisadas neste estudo compreenderam a sede do TCE-PE. A figura 1 apresenta a localização do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) e a tabela 1 apresenta as principais características dos edifícios que compõem a sede do Tribunal.

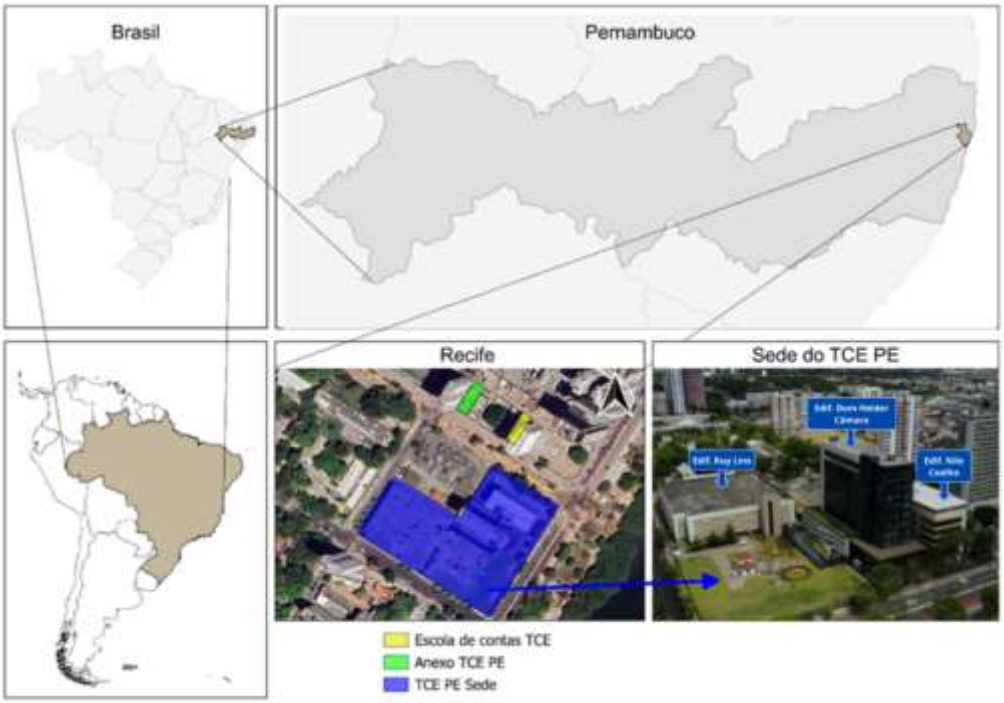


Figura 1 – Mapa de localização da sede do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco

Tabela 1 – Características gerais da sede do TCE-PE

INFORMAÇÕES GERAIS			
Edifício	Nilo Coelho	Dom Hélder	Ruy Lins
Inauguração	1988	2008	2017
Idade da edificação	37 anos	17 anos	8 anos
Número de pavimentos	7 pavimentos (Térreo + 6 andares)	11 pavimentos (Térreo + 10 andares)	4 pavimentos (Térreo + 3 andares)

As edificações analisadas apresentam características distintas quanto à idade, configuração física, dimensão e padrão de ocupação. Além das diferenças construtivas e operacionais, cada unidade possui particularidades relacionadas à sua utilização e ao fluxo de usuários, fatores que influenciam diretamente os padrões de consumo de água observados. Dessa forma, a análise individualizada das edificações permite compreender de maneira mais precisa o comportamento do consumo hídrico em cada unidade.

2.2 Coleta de dados

Os dados referentes ao consumo de água das edificações analisadas foram obtidos por meio das faturas de abastecimento fornecidas pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE), abrangendo o período de janeiro de 2019 a junho de 2025. As informações extraídas incluíram os volumes mensais consumidos em cada unidade estudada.

Os dados de ocupação da sede do TCE-PE foram obtidos a partir dos registros de acesso das catracas eletrônicas, contemplando servidores, colaboradores terceirizados e visitantes. Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas para tratamento, consolidação e posterior cálculo dos indicadores de consumo.

2.3 Cálculo dos indicadores

A partir dos dados de população e dos volumes de água consumidos nas edificações analisadas, foram calculados os indicadores mensais de consumo de água. O cálculo dos indicadores foi realizado apenas para os períodos em que ambas as informações estavam disponíveis, não sendo considerados os períodos com ausência de dados de ocupação. Nos cálculos, também foi considerado o número de dias úteis de cada mês, determinado com base nas portarias normativas do TCE-PE referentes aos feriados e dias de expediente. Para a determinação do Indicador de Consumo por Agente Consumidor (IC-Ag), expresso em litros por usuário por dia útil (L/usuário/dia útil), foi utilizada a Equação 1.

$$IC_{Ag} = C \times \frac{1000}{N \times D} \quad (1)$$

Sendo:

IC_{Ag} = Indicador de consumo de água por agente consumidor (litros/usuário/dia útil);
C = Consumo médio mensal de água (m^3/mês);
N = Número de agentes consumidores (usuários nos prédios);
D = Média de dias úteis por mês (dia útil/mês).

O Indicador de Consumo por Área (IC-Área), expresso em m³/m²/ano, foi calculado com base na metodologia proposta por Bannister, Munzinger e Bloomfield (2005). Para sua determinação, foram utilizados os dados de consumo de água das edificações e suas respectivas áreas construídas. O indicador permite avaliar a intensidade do uso da água em relação à área física da edificação, possibilitando comparações entre edificações de diferentes dimensões. O cálculo do IC-Área foi realizado por meio da Equação 2.

$$IC_{ÁREA} = C \times \frac{12}{A} \quad (2)$$

Sendo:

$IC_{ÁREA}$= Indicador de consumo de água por área (m³/m²/ano);
C = Consumo médio mensal de água (m³/mês);
A = Área construída (m²).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Instalações hidrossanitárias da sede

O levantamento das instalações hidrossanitárias da sede do TCE-PE permitiu o mapeamento e a quantificação dos equipamentos hidrossanitários e seus tipos de acionamento. Ao longo do projeto, pequenas alterações foram necessárias para incluir pontos não identificados na visita inicial. A relação dos quantitativos de equipamentos por prédio da sede se encontra na tabela 2.

Tabela 2 – Quantitativos de aparelhos hidrossanitários por tipo nos prédios da sede do TCE-PE

Ambiente	Equipamento	Tipo de equipamento	Nilo Coelho	Dom Hélder	Ruy Lins
Copas, refeitórios e ambientes externos	Torneira	Hidromecânica	2	2	0
		Convencional	8	14	11
Banheiros	Sistema de descarga	Caixa acoplada simples	21	47	10
		Caixa acoplada dupla	22	12	0
		Válvula Simples	0	0	0
		Válvula Dupla	0	0	0
	Torneira	Hidromecânica	35	40	9
		Convencional	14	21	2
		Sensor	0	0	0
	Outros	Chuveiro	0	6	6
		Ducha	6	48	7
		Outros	0	0	0
	Mictório	Válvula hidromecânica	14	21	3
		Sensor	0	0	0

3.2 Consumo de água nos prédios da sede do TCE-PE

Apesar de a sede do TCE-PE ser composta por três edifícios, seu abastecimento hídrico é realizado por meio de uma única ligação da COMPESA e de um poço próprio. Ambos os sistemas possuem hidrômetros para o registro dos volumes consumidos. Com base nos dados das faturas e dos registros de consumo referentes ao período de janeiro de 2020 a junho de 2025, a Figura 2 apresenta a evolução dos volumes mensais de água provenientes da COMPESA e do poço utilizados na sede do TCE-PE.

O consumo de água da sede do TCE-PE apresentou variações ao longo do período analisado, com média geral de 652 m³/mês. Nos anos de 2020 e 2021, mesmo com a ocupação reduzida em decorrência da pandemia de COVID-19, foram registrados consumos significativos, evidenciando a existência de demandas hídricas permanentes associadas à operação e à manutenção predial.

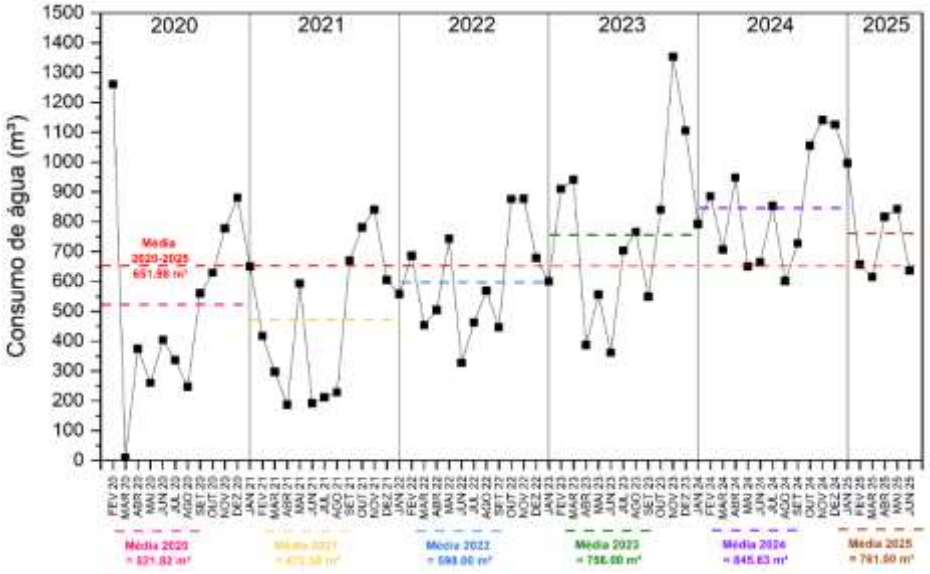


Figura 2 – Consumo de água na sede do TCE-PE no período de 2020 a junho de 2025

Com a retomada das atividades presenciais a partir de 2022, observou-se aumento gradual do consumo, cuja média mensal passou de 598 m³ em 2022 para 756 m³ em 2023 e 846 m³ em 2024. Em 2025, considerando os dados até junho, a média registrada foi de 761 m³/mês. Os resultados indicam que o consumo de água da sede é influenciado tanto pela ocupação dos edifícios quanto por demandas fixas relacionadas à infraestrutura e à manutenção das instalações.

3.3 Indicadores de consumo por agente consumidor para a Sede do TCE-PE

O cálculo do indicador de consumo por agente consumidor (IC-Ag) para a sede do TCE-PE foi realizado apenas para o período de 2022 a março de 2025, uma vez que as restrições impostas pela

pandemia de COVID-19 resultaram em uma ocupação atípica das edificações, comprometendo a representatividade dos dados populacionais. A Figura 3 apresenta a evolução mensal do IC-Ag para a sede do TCE-PE.

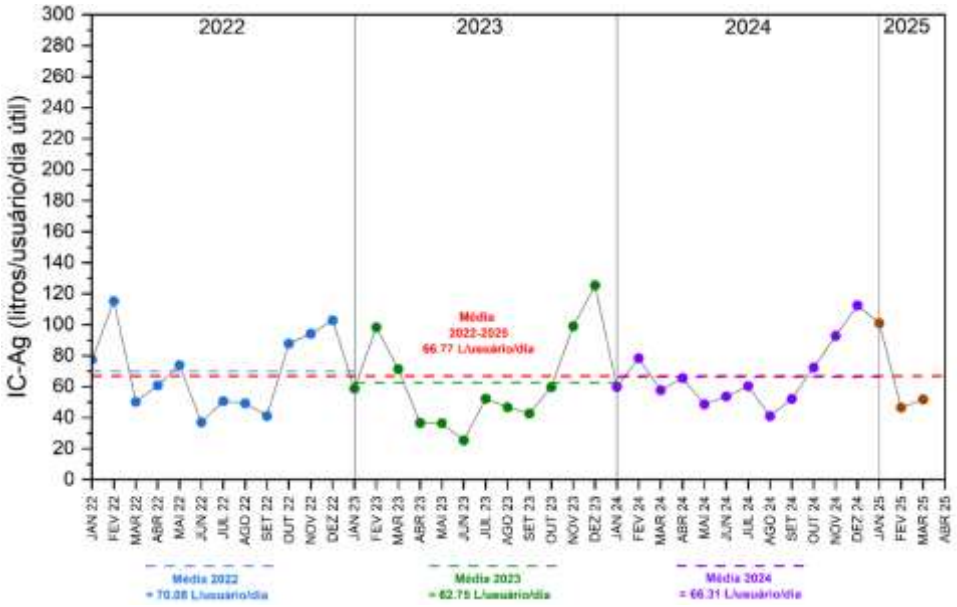


Figura 3 – Indicadores de consumo por agente consumidor na sede do TCE-PE

Conforme apresentado na figura 3, o IC-Ag apresentou comportamento relativamente estável ao longo do período analisado, com média geral de 66,77 L/usuário/dia útil. As médias anuais foram de 70,08 L/usuário/dia útil em 2022, 62,75 L/usuário/dia útil em 2023 e 66,31 L/usuário/dia útil em 2024, indicando pequenas variações entre os anos.

Observa-se ainda um padrão sazonal, com maiores valores nos meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro. Esse comportamento está associado à redução do número de usuários durante os períodos de recesso, enquanto parte do consumo permanece constante devido a atividades como limpeza, manutenção predial e irrigação das áreas ajardinadas. Dessa forma, os resultados indicam que uma parcela da demanda hídrica da sede não está diretamente relacionada à ocupação da edificação, mas também a demandas estruturais do prédio, como manutenção e limpeza e rega das áreas de jardim, que são extensas na sede.

3.4 Indicadores de consumo por área para a sede do TCE-PE

Para a sede, o indicador foi calculado para o intervalo de 2020 a 2024, conforme os dados disponíveis. Como o hidrômetro da sede é referente aos seus 3 prédios, somaram-se as áreas de cada um para o cálculo. A tabela 3 apresenta os resultados.

Tabela 3 – Indicadores de consumo por área da sede do TCE-PE

Ano	Consumo médio de água (m³/mês)	Área construída dos prédios da sede (m²)	IC Área (m³/m²/ano)
2020	521,8	33.500,07	0,19
2021	472,6	33.500,07	0,17
2022	598,3	33.500,07	0,21
2023	756,0	33.500,07	0,27
2024	845,8	33.500,07	0,30

Diferentemente do indicador de consumo por agente consumidor, o IC-Area mostrou-se mais sensível às demandas associadas à infraestrutura física da edificação do que à sua ocupação. Os valores observados em 2020 (0,19 m³/m²/ano) e 2021 (0,17 m³/m²/ano) evidenciam esse comportamento, uma vez que, mesmo durante o período de restrições das atividades presenciais em decorrência da pandemia de COVID-19, permaneceu uma demanda hídrica significativa relacionada à manutenção predial, à operação dos sistemas hidráulicos e à irrigação das áreas de jardim da sede.

Com a retomada gradual das atividades presenciais a partir de 2022, observou-se um aumento contínuo do indicador, que passou de 0,21 m³/m²/ano em 2022 para 0,27 m³/m²/ano em 2023, atingindo 0,30 m³/m²/ano em 2024, o maior valor da série histórica. Esse aumento pode ser atribuído à elevação gradual da ocupação dos edifícios após o retorno das atividades presenciais, somada aos consumos fixos inerentes à operação e manutenção da infraestrutura predial. Embora os dados de referência utilizados na comparação tenham sido obtidos em período anterior ao analisado neste estudo, a figura 4 apresenta a comparação entre o indicador de consumo por área construída da sede do TCE-PE e os valores observados em edifícios públicos administrativos avaliados por Silva et al. (2018), fornecendo um parâmetro para a análise do desempenho hídrico da edificação.

Em suma, a sede do TCE-PE apresentou desempenho superior em termos de eficiência hídrica quando comparada à média dos 32 edifícios públicos administrativos avaliados por Silva et al. (2018). Enquanto a média dos edifícios de referência foi de 0,450 m³/m²/ano, os valores observados na sede do TCE-PE variaram entre 0,17 e 0,30 m³/m²/ano, permanecendo inferiores ao valor médio de referência durante todo o período analisado. A comparação entre os indicadores é apresentada na Figura 4, a qual evidencia o desempenho mais eficiente da sede do TCE-PE em relação ao conjunto de edificações analisadas.

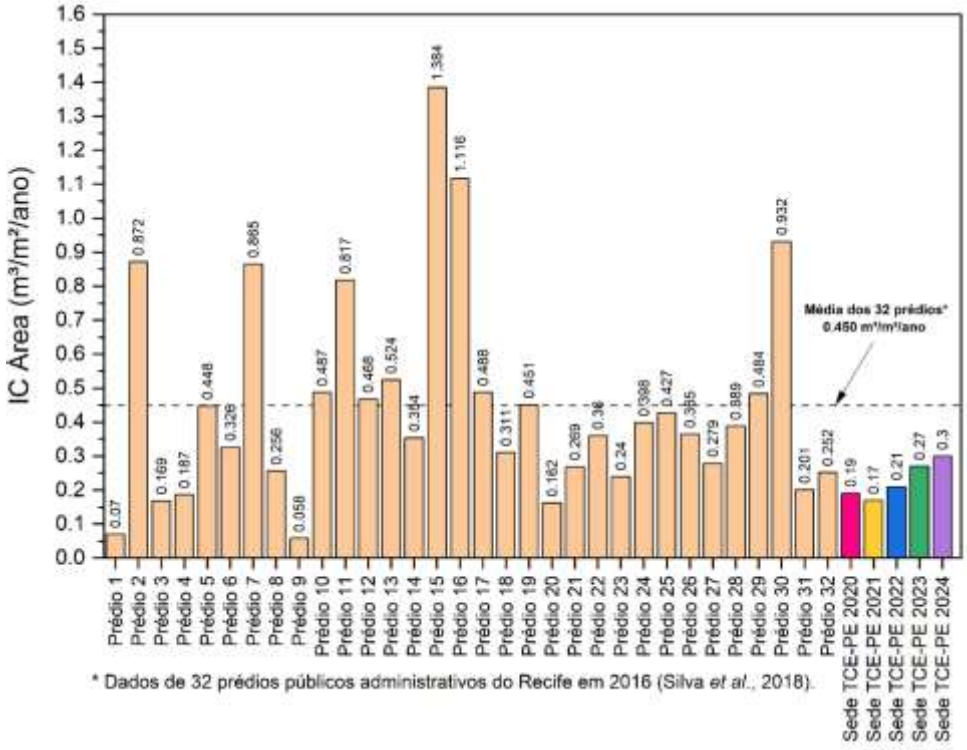


Figura 4 – Comparação do $IC_{Área}$ da sede do TCE-PE com outros prédios da mesma categoria

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho analisou o consumo de água e os indicadores de desempenho hídrico da sede do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE) no período de 2020 a 2024. Os resultados demonstraram que o consumo de água apresentou aumento gradual após a retomada das atividades presenciais, refletindo o crescimento da ocupação dos edifícios. Entretanto, verificou-se que parte significativa da demanda hídrica está associada a usos permanentes da infraestrutura predial, independentemente do número de usuários.

A análise dos indicadores revelou que o consumo de água não está estritamente relacionado à ocupação da edificação, sendo influenciado também por atividades de manutenção predial, operação dos sistemas hidráulicos e irrigação das áreas verdes. Essa condição foi evidenciada pelos valores observados durante o período de restrições decorrentes da pandemia de COVID-19 e pelo comportamento dos indicadores de consumo por agente consumidor e por área construída.

A comparação do indicador de consumo por área construída com dados de referência de edifícios públicos administrativos demonstrou que a sede do TCE-PE apresentou desempenho superior em termos de eficiência hídrica, mantendo valores inferiores à média observada para edificações de mesma categoria.

Os resultados obtidos contribuem para o aprimoramento da gestão da água na instituição, fornecendo subsídios para o monitoramento contínuo do consumo, a identificação de oportunidades de economia e a implementação de medidas voltadas à conservação dos recursos hídricos. Dessa forma, conclui-se que a utilização integrada de dados de consumo e indicadores de desempenho constitui uma ferramenta relevante para o planejamento de ações de uso racional da água e para o fortalecimento das práticas de sustentabilidade em edificações públicas.

5. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2019). *NBR 16782: Conservação de água em edificações — Requisitos, procedimentos e diretrizes*. Rio de Janeiro: ABNT.

BANNISTER, O.; MUNZINGER, M.; BLOOMFIELD, C. (2005). *Water Benchmarks for offices and public buildings.* Australia: Exergy Australia Pry Limited, 26 p.

PERNAMBUCO (Estado). (2011). *Lei nº 14.572, de 27 de dezembro de 2011*. Estabelece normas para o uso racional e reaproveitamento das águas nas edificações do Estado de Pernambuco e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife.

PERNAMBUCO (Estado). (2014). *Decreto nº 40.903, de 18 de julho de 2014*. Dispõe sobre a gestão e a racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas. Diário Oficial do Estado de Pernambuco, Recife.

SANT'ANA, D. (2015). "Uso racional da água", in *Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística*. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, pp. 757–786.

SILVA, S. R.; SILVA, A. F. A.; NUNES, L. G. C. F.; SOARES, A. E. P. (2018). *Conservação de água em prédios públicos no município do Recife: prédios públicos administrativos*. 2. ed. Pernambuco: EDUPE.

SILVA, A. F. A. (2018). *"Análise de viabilidade técnica e econômica de medidas de conservação da água em prédios públicos administrativos do Estado de Pernambuco"*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife.

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO. Grupo de Pesquisa AquaPOLI. (2025). *Relatório final do projeto "Diagnóstico do padrão de consumo de água em prédio do TCE/PE"*. Relatório técnico (Convênio UPE/TCE-PE). Recife: UPE; TCE-PE. Acesso restrito.

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. (2016). *The Global Risks Report 2016*. Geneva, Switzerland: WEF.