

I-065 – COMPARATIVO MULTOTEMPORAL DA RELAÇÃO GASTO-CONSUMO NA GESTÃO HÍDRICA DOS CAMPIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Aurélio Pessôa Picanço⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos. Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos.

Sabrine Barbosa Lima⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins. Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Endereço⁽¹⁾: Quadra 109 Norte, Avenida NS15, ALCNO-14 - Plano Diretor Norte, Palmas - TO, 77001-090.
Email: aureliopicanco@uft.edu.br

RESUMO

Este estudo teve por objetivo comparar multitemporalmente a relação gasto-consumo na gestão hídrica dos campis da Universidade Federal do Tocantins. Os dados foram obtidos por meio da Prefeitura Universitária, Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e da Pró-Reitoria de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas (PROGEDEP), correspondendo a um período de 5 anos (2012-2017). A relação gasto-consumo foi realizada por meio de estatística descritiva (média e desvio-padrão) e foram estabelecidos quantitativos médio anuais e individuais. Mesmo tendo menores quantidades de acadêmicos(as) e servidores, os campis de Arraias, Gurupi e Miracema apresentam os maiores consumos médios anuais (2268, 1505, 1499 m³, respectivamente) e individuais (1.59, 0.91 e 2.12 m³/ind.ano, respectivamente). As possíveis causas destas discrepâncias são: irregularidades na fonte de dados, as diferentes atividades realizadas em cada campus, o desperdício e a falta de inspeção e/ou defasagem das instalações hidráulicas e sanitárias.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos hídricos, administração pública, meio ambiente, finanças.

INTRODUÇÃO

A gestão da água vem sendo amplamente discutida desde meados da década de 60, momento em que se registrou as primeiras manifestações de conscientização ambiental (Fisher *et al.*, 2016). Na administração pública, este recurso natural passou a ganhar mais atenção quando foi criada a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), em meados de 1999. Com ela, há a promoção e o incentivo das instituições públicas no país para adoção e implementação de ações de responsabilidade socioambiental em suas atividades internas e externas (BRASIL, 1999).

As instituições públicas de ensino têm gradualmente adotado às práticas diretrivas apontadas pela A3P (Santana e Moura, 2014), ao passo que os gestores têm utilizado desta ferramenta para otimizar o espaço educacional, fomentando ideais ambientais na comunidade acadêmica em geral. Além da A3P, os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) também vêm sendo progressivamente implantados a fim de aumentar o desempenho social, político e, principalmente, econômico destas instituições (Motta *et al.*, 2017), frente aos ajustes orçamentários governamentais e a demanda gerada pelo desenvolvimento científico nacional.

Neste sentido, os estabelecimentos de ensino tornam-se espaços favoráveis para difundir a educação ambiental, uma vez que a vocação de orientar abre espaço para conhecer a importância das práticas sustentáveis (Trevisan & Orssatto, 2017). No contexto dos recursos hídricos, o uso sustentável do ambiente público educacional construído está diretamente relacionado à percepção acadêmica e servidora quanto a infraestrutura instalada e o uso adequado dos mecanismos que ela oferece.

A importância da parcela acadêmica está em seu tamanho e nos impactos causados pelo uso dos recursos disponíveis dentro das instituições, tendo em vista que um dos maiores problemas destacados na literatura é a falta de consciência ambiental em grande parte dos estudantes e a não-predisposição destes ao compromisso do

uso sustentável, apontando a falta de responsabilidade no custeamento dos gastos gerados pelo consumo exacerbado e/ou desperdício como a principal causa desta atitude (Matos & Lopes, 2016).

A parcela de responsabilidade dos gestores fica por conta da percepção ambiental destes para as instalações físicas institucionais, ao passo que os prédios, salas, laboratórios, outras partes do espaço físico da instituição, quando defasados, estão propensos a produzir maiores gastos não só no consumo de água (Rocha & Azevedo, 2016), como também em energia (Santa *et al.*, 2017).

Com base nestas informações, este trabalho teve por objetivo comparar multitemporalmente a relação gasto-consumo na gestão hídrica dos campis da Universidade Federal do Tocantins. Quantitativos médios anuais e individuais e sugestões de melhoria são discutidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Universidade Federal do Tocantins foi fundada em outubro de 2000 e instituída pela Lei Federal nº 10.032 (BRASIL, 2000), sendo uma instituição pública de ensino que conta com cerca de 14 mil acadêmicos(as) e 1800 servidores (administrativos, técnicos e docentes) distribuídos em 7 campi, situados nos municípios de Araguaína, Arraias, Gurupi, Miracema, Porto Nacional, Tocantinópolis e na capital, Palmas (Figura 1) (BRASIL, 2018).



Figura 1. Distribuição dos campis da Universidade Federal do Tocantins (BRASIL, 2018).

Obtenção e Tratamento dos Dados

Os dados foram obtidos por meio da Prefeitura Universitária, PROGRAD e PROGEDEP da Universidade Federal do Tocantins. Para tanto, considerou-se um período de 5 anos (2012 a 2017). O tratamento dos dados para fins de elaboração da relação gasto-consumo da gestão hídrica considerou os seguintes critérios: o tamanho e estrutura do campus estudado, a quantidade de alunos e a quantidade de servidores, correlacionando com os possíveis efeitos diretos e indiretos causados à instituição. Foram apontadas discrepâncias e estabelecido um raciocínio lógico entre o porte do campus e a realidade hídrica presenciada, projetando cenários futuros com sugestões de otimização de gastos, associadas a boas práticas de educação ambiental e sustentabilidade. As ferramentas de análise utilizadas basearam-se em estatística descritiva e exploratória, e os dados são apresentados em média \pm desvio-padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do Consumo Hídrico

Como mencionado, a Universidade Federal do Tocantins conta com cerca de 14 mil acadêmicos(as) e 1800 servidores (administrativos, técnicos e docentes), distribuídos em 7 campi (BRASIL, 2018). Cada campus apresenta porte e distribuição técnico-acadêmica em sua maioria bastante distintos, detalhados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição acadêmica e de servidores dentre os campis da UFT¹

Campus	Acadêmicos(as)	Servidores
Araguaína	4010	320
Arraias	1350	78
Gurupi	1495	154
Miracema	649	59
Palmas	4470	899
Porto Nacional	1227	150
Tocantinópolis	625	66
Total	13826	1726

¹ Média dos últimos cinco anos.

Na Figura 2 são apresentados, em m^3 , os consumos de água a partir de 2012 até 2017. Em média, o consumo hídrico nos campi ao longo de 5 anos foi cerca de $450 \pm 321 m^3$ para Araguaína, $2268 \pm 1360 m^3$ para Arraias, $1505 \pm 434 m^3$ para Gurupi, $1499 \pm 563 m^3$ para Miracema, $613 \pm 222 m^3$ para Palmas, $731 \pm 215 m^3$ para Porto Nacional e $385 \pm 148 m^3$ para Tocantinópolis. Observa-se picos elevados de consumo (outliers) nos anos de 2014 e 2017 para o campus de Arraias.

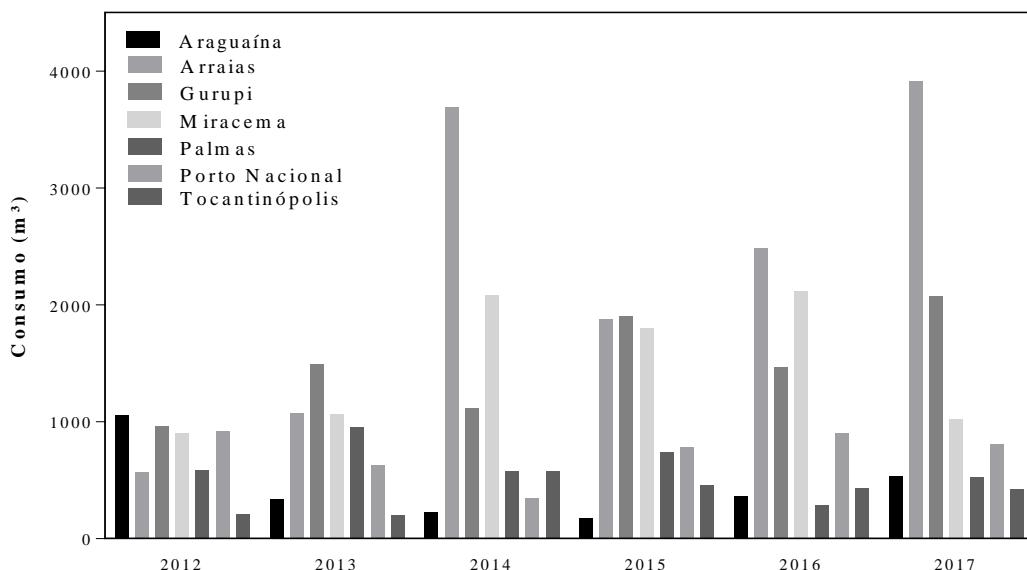


Figura 2. Consumo hídrico (m^3) dentre os campis da UFT ao longo de 5 anos

Correlacionando-se o quantitativo de servidores e acadêmicos(as) presentes em cada campus da instituição com o consumo hídrico, observa-se o consumo estimado por indivíduo, levando em consideração o valor médio para ambos os fatores, como apresentado na Tabela 2. Observou-se discrepâncias significativas nos campi de Arraias, Gurupi e Miracema, em que há menor quantidade de indivíduos e registro dos maiores consumos dentre os demais. Tal situação pode ser explicada por uma série de fatores como (a) falta de homogeneidade ou regularidade na fonte dos dados, (b) consequência das diferentes atividades realizadas em cada campus, (c) desperdício e/ou (d) instalações sanitárias defasadas (Silva, 2010; Silva *et al.*, 2012; Trevisan & Orssatto, 2017)

Tabela 2. Estimativa do consumo hídrico por indivíduo dentre os campi da UFT¹

Campus	Indivíduos*	CMA**	CI ***
		----m ³ ----	----m ³ /ind.ano----
Araguaína	4330	450	0.11
Arraias	1428	2268	1.59
Gurupi	1649	1505	0.91
Miracema	708	1499	2.12
Palmas	5369	613	0.11
Porto Nacional	1377	731	0.53
Tocantinópolis	691	358	0.52
Total	13826	1726	-

¹ Média dos últimos cinco anos. *Soma de acadêmicos(as) e servidores. ** Consumo médio anual. *** Consumo por indivíduo.

Análise dos Gastos

Na Figura 3 são apresentados, em R\$, os gastos com água a partir de 2012 até 2017. Em média, gastou-se nos campi ao longo de 5 anos cerca de R\$ $3.269,67 \pm 794,87$ em Araguaína, R\$ $17.494,11 \pm 8.832,37$ para Arraias, R\$ $12.054,25 \pm 3.234,16$ para Gurupi, R\$ $9.983,52 \pm 534,75$ para Miracema, R\$ $2.940,68 \pm 948,93$ para Palmas, R\$ $4.914,69 \pm 812,60$ para Porto Nacional e R\$ $1.842,98 \pm 705,11$ para Tocantinópolis.

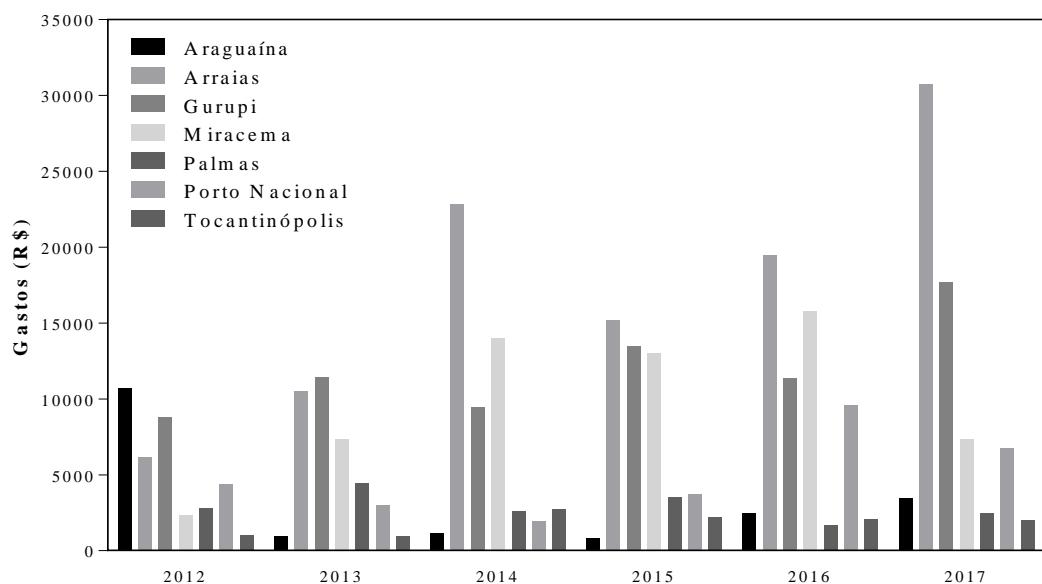


Figura 3. Gastos institucionais, em R\$, com consumo hídrico

A correlação entre os dispêndios financeiros com água e o quantitativo de indivíduos em cada campus é apresentado na Tabela 3. Os campi de Arraias, Gurupi e Miracema são os que pagam mais caro por indivíduo, seguindo a mesma lógica desenvolvida na análise de consumo.

Tabela 3. Dispêndio financeiro pelo consumo hídrico por indivíduo dentre os campis da UFT¹

Campus	Usuários*	GMA**	GI ***
		-----R\$-----	---R\$/ind.ano---
Araguaína	4330	3.269,67	0.75
Arraias	1428	17.494,11	12.25
Gurupi	1649	12.054,25	7.31
Miracema	708	9.983,52	14.10
Palmas	5369	2.940,68	0.55
Porto Nacional	1377	4.914,69	3.57
Tocantinópolis	691	1.842,98	2.68
Total	13826	1726	-

¹ Média dos últimos cinco anos. *Soma de acadêmicos(as) e servidores. ** Gasto médio anual. *** Gasto por indivíduo.

Projeções Futuras e Sugestões de Melhoria

Com base na relação gasto-consumo elaborada entende-se que o processo de gestão hídrica em instituições públicas é afetado diretamente por uma série de fatores que levam a elevados consumos e, consequentemente, elevados gastos. Matos & Lopes (2016) ressaltam que realizar balanços mensais do que é consumido em água ajuda na otimização dos gastos e permite ao gestor alocar recursos criteriosamente, evitando gastos desnecessários.

Trevisan & Orssatto (2017) frisam que uma correta gestão da água dentro da instituição viabiliza menores gastos com tratamento de efluentes, bem como minimiza sérios impactos ambientais. Neste sentido, cabe aos gestores preparar as equipes docentes, técnicas e administrativas no intuito de difundir ideais de uso dos recursos naturais, implantando gradualmente uma consciência ambiental dentro da instituição. Os gastos e consumos também podem ser otimizados a partir de reformas graduais nas instalações hidráulicas e sanitárias, trocando equipamentos defasados por novos e mais ecologicamente corretos.

A comunidade acadêmica também deve ser parte ativa dentro do aspecto ambiental da instituição, tendo em vista que a representam majoritariamente, por meio de observações ambientais, inspeções informais de irregularidades (bebedouros gotejando, pias e/ou vasos sanitários vazando, tubulações expostas ou rachadas, dentre outras).

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Mesmo apresentando menores quantidades de acadêmicos(as) e servidores, os campis de Arraias, Gurupi e Miracema destacaram-se pelos maiores consumos d'água e, consequentemente, maiores gastos. As principais causas apontadas são: possíveis irregularidades na fonte de dados, as diferentes atividades realizadas em cada campus, desperdício, e a falta de inspeção e/ou defasagem das instalações hidráulicas e sanitárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. _____. Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P. Ministério do Meio Ambiente (1999). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018.
2. _____. Lei Federal 10.032 de 23 de outubro de 2000. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação Universidade Federal do Tocantins. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10032.htm. Acesso em: 25 maio 2018.
3. _____. Site da Universidade Federal do Tocantins (2018). Disponível em: <http://ww2.uft.edu.br/>. Acesso em: 25 maio 2018.

4. FISCHER, M. L.; CUNHA, T. R.; ROSANELI, C. F.; MOLINARI, R. B.; SGANZERLA, A. Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 3, p. 586-600, 2016.
5. MATOS, R. C; LOPES, M. R., de P. T. **Consumo de água no campus Darcy Ribeiro da universidade de Brasília - estudo de medidas para redução de perdas**. Universidade de Brasília. 2016. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16942/1/2016_CamilaRibeiroMatos_ThaisDePaivaLopes_tcc.pdf . Acesso em: 25 maio 2018.
6. MOTTA, E. M. T.; SCHNEIDER, V. E., GIMENEZ, J. R.; KAIRISTO-MERTANEN, L. Boas práticas em gestão ambiental de Instituições de Ensino Superior: o caso da Universidade de Turku de Ciências Aplicadas. **Scientia cum Industria**, v. 5, n. 1, p. 10—17, 2017.
7. ROCHA, L. T. C.; AZEVEDO, P. S. Ecoeficiência e gestão de design: conceitos para proposta de programa de gestão ambiental para Universidade Federal do Maranhão – UFMA. **Design & Tecnologia**, v. 11, p. 11 – 21, 2016.
8. SANTA, S. L. B.; ENGELAGE, E.; PFITSCHER, E. D.; BORGERT, A. Avaliação de sustentabilidade: eficiência energética em edifícios de uma universidade comunitária. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, v. 6, n. 2, p. 140 – 150, 2017.
9. SANTANA, W. A.; MOURA, G. J. B. Aplicação das diretrizes propostas pela agenda ambiental na administração pública. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 5, n. 1, p. 307 – 317, 2014.
10. ILVA, J. L. S.; OSORIO, Q. S.; MOREIRA, C. D.; LÖBLER, C. A. Captações de água subterrânea no campus da UFSM em Santa Maria – RS. **Monografias Ambientais**, v. 9, p. 1953 – 1969, 2012.
11. TREVISAN, L. Y. I.; ORSSATTO, F. Tratamento de águas residuárias e mecanismos de gestão hídrica de uma universidade em Foz do Iguaçu – PR. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, v. 6, n. 3, p. 118 – 130, 2017.