



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUSTAVO GUIMARÃES DE CASTRO

**DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE CONSUMO E USO EFICIENTE DA
ÁGUA NO IFTO – CAMPUS PALMAS**

**Palmas
2019**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUSTAVO GUIMARÃES DE CASTRO

**DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE CONSUMO E USO EFICIENTE DA
ÁGUA NO IFTO – CAMPUS PALMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel do Curso
Superior de Engenharia Civil do Instituto
Federal do Tocantins, *Campus* Palmas.

Orientadora: Adriana S. A. Monteiro

**Palmas
2019**

CASTRO, G. G.

Determinação dos indicadores de consumo e uso eficiente da água no IFTO – Campus Palmas. / Gustavo Guimarães de Castro – Palmas, 2018. 62 f.

Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal do Tocantins – Campus Palmas, 2019.

Orientadora: Prof^a. Me. Adriana S. A. Monteiro

1. Uso racional da água. 2. Prédios públicos. 3. Redução de consumo. 4. Caracterização do sistema. I. Determinação dos indicadores de consumo e uso eficiente da água no IFTO – Campus Palmas.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gustavo Guimarães de Castro

Determinação dos indicadores de consumo e uso eficiente da água no IFTO –
Campus Palmas

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Coordenação do curso de Engenharia Civil
do Instituto Federal do Tocantins - *Campus*
Palmas, como exigência à obtenção do grau
em Engenheiro Civil.

Aprovado em:

BANCA AVALIADORA

Orientadora: Profa. Me. Adriana S. A. Monteiro
IFTO – *Campus Palmas*

Prof. Me. Octaviano Sidney Furtado
IFTO – *Campus Palmas*

Prof. Me. Clerson Dalvani Reis
IFTO – *Campus Palmas*

RESUMO

CASTRO, G.G. **Determinação dos indicadores de consumo e uso eficiente da água no IFTO – Campus Palmas**. 2019. Projeto de Trabalho de conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Palmas, 2019.

A água é um recurso natural essencial para vida. Entretanto, ao longo dos anos a sociedade vem utilizando a água indiscriminadamente, sem preocupação com a sua preservação. Atualmente esse fato está sendo mudado, pois cada vez mais novos estudos aparecerem, a fim de se obter a sustentabilidade do uso da água. Programas como o PURA – Programa de Uso Racional da Água e Gestão sustentável provaram que de fato é possível reduzir o consumo através da gestão, minimização das perdas e desperdícios. Assim, este trabalho tem como objetivo dar início ao programa PURA, analisando e caracterizando o consumo de água no IFTO – Campus Palmas, através de algumas linhas de estudo, tais como: estudo do consumo de água, levantamento dos consumidores (população equivalente), perdas visíveis e invisíveis e a caracterização do consumo. Como resultados obtidos espera-se além do acervo de informações; reparo de patologias no sistema hidráulico predial e de aparelhos sanitários, e a principal que é a redução do consumo mensal.

Palavras chave: Uso racional da água, prédios públicos, redução de consumo, caracterização do sistema.

ABSTRACT

CASTRO, G.G. **Determination of consumption indicators and eficiente use of water in the IFTO – *Campus Palmas***. 2019. Project of final paper - Bachelor in Civil Engineering - Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins. Palmas, 2019.

Water is an essential natural resource for life. However, over the years society has been using water indiscriminately, without concern for its preservation. Nowadays this fact is being changed, as more and more new studies appear, in order to obtain the sustainability of water use. Programs such as PURA - Rational Water Use Program and Sustainable Management have proven that it is indeed possible to reduce consumption through management, minimizing waste and waste. Thus, the objective of this work is to start the PURA program, analyzing and characterizing water consumption in the IFTO - Campus Palmas, through some study lines, such as: water consumption study, consumer survey (equivalent population) visible and invisible losses and the characterization of consumption. The results obtained are expected beyond the collection of information; repair of pathologies in the hydraulic system of buildings and sanitary appliances, and the main one is the reduction of monthly consumption.

Key words: Rational use of water, public buildings, reduction of consumption, characterization of the system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do Programa de Uso Racional da Água (PURA).....	15
Figura 2 – Avaliação do impacto de redução do consumo de água na E.E.P.S.G. Fernão Dias Paes após o PURA EE.....	16
Figura 3 - Indicadores de consumo de diversas escolas de diversas localidades	21
Figura 4 – Imagem Satélite do IFTO – Campus Palmas.....	22
Figura 5 – Planta Baixa IFTO.....	23
Figura 6 – Relação gráfica do consumo de água de 2017.....	28
Figura 7 – Relação gráfica do consumo de água de 2018/2019.....	28
Figura 8 – Tabela para determinação da perda estimada de água.....	32
Figura 9 – Calendário acadêmico	34
Figura 10 – Planta baixa da tubulação hidráulica	37
Figura 11 – Reservatório elevado em concreto armado e caixa d'água provisória de polietileno.....	37
Figura 12 – Sistema de distribuição de água fria e sistema de combate a incêndio do reservatório elevado, nível térreo	38
Figura 13 – Tubulações de saída reservatório elevado, laje superior.....	38
Figura 14 – Sistema de recalque reservatório elevado, nível térreo	38
Figura 15 – Alçapões reservatório elevado, nível laje de cobertura.....	39
Figura 16 – Boia e sistema de automação da bomba reservatório elevado, nível laje de cobertura	39
Figura 17 – Vista superior do reservatório enterrado	40
Figura 18 – Vista geral do reservatório enterrado	41
Figura 19 – Desplacamento do revestimento reservatório enterrado	41
Figura 20 – Patologia na parede lateral esquerda do reservatório enterrado	42
Figura 21 – Patologia na parede lateral direita do reservatório enterrado	42
Figura 22 – Patologias na parede superior do reservatório enterrado	43

Figura 23 – Casa de máquinas reservatório enterrada biblioteca.....	44
Figura 24 – Alçapão em concreto armado reservatório enterrado biblioteca.....	44
Figura 25 – Visão geral reservatório elevado biblioteca.....	45
Figura 26 – Vista geral do barrilete do reservatório elevado biblioteca.....	45
Figura 27 – Alçapões reservatório elevado biblioteca.....	46
Figura 28 – Descarga com vazamento	46
Figura 29 – Tubulação com vazamento	47
Figura 30 – Vazamento filete	47
Figura 31 – Mictórios.....	48
Figura 32 – Vazamento na mangueira de ligação.....	48
Figura 33 – Vazamento na rosca de travamento	49
Figura 34 – Chuveiros vestiário masculino (Ginásio).....	49
Figura 35 – Bebedouro com patologias	50
Figura 36 – Bandeja do bebedor estragada.....	50
Figura 37 – Vazamento no abrigo da mangueira de incêndio.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantitativo de Professores e Técnico-administrativos.....	24
Quadro 2 - Quantitativo de Terceirizados (Vigias, Limpeza e Apoio), Lanchonete e Restaurante.....	24
Quadro 3 - Quantitativo de Alunos	25
Quadro 4 - Relação da quantidade de alunos por hidrômetro e semestre	26
Quadro 5 - Relação do consumo de água de 2017	27
Quadro 6 - Valor das faturas de água de 2017.....	27
Quadro 7 – Valor das faturas mensais de água do IFTO – Campus Palmas de 2017	29
Quadro 8 - Valor das faturas mensais de água do IFTO – Campus Palmas de 2018 e 2019	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 GERAL	12
2.2 ESPECÍFICOS	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 MEDIÇÃO DE VAZÃO.....	13
3.2 PURA – PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA.....	13
3.3 GESTÃO SUSTENTÁVEL E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA EM EDIFÍCIOS	19
3.4 INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA.....	20
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
4.1 Seleção da amostra	22
4.2 Levantamento documental	26
4.3 Diagnóstico preliminar do consumo de água.....	29
4.4 Levantamento cadastral e de manifestações patológicas	30
4.5 Diagnóstico do consumo de água no edifício	30
4.6 Índice de vazamento	31
4.7 Índice de perda por vazamento visível e não visível	31
4.8 Plano de intervenção.....	32
4.8.1 Correção de vazamentos.....	32
4.9 Avaliação do impacto de redução do consumo de água	32
5.0 RESULTADOS E DISCURSÕES.....	32

5.1 Levantamento dos consumidores.....	32
5.2 Caracterização do consumo de água no IFTO – <i>Campus Palmas</i>	34
5.3 Levantamento do sistema predial de água fria.....	35
5.3.1 <i>Reservação e rede de distribuição subterrânea</i>	36
5.3.2 <i>Sistema predial de Aparelhos/Equipamentos Sanitários</i>	46
5.4 Calculo dos indicadores de consumo	51
5.4.1 <i>Diagnóstico preliminar do consumo de água</i>	51
5.4.2 <i>Índice de vazamento</i>	52
5.4.3 <i>Índice de perda por vazamento visível e não visível</i>	53
5.5 Intervenções.....	53
6.0 CONCLUSÕES	54
7.0 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS OPERACIONAIS.....	56
8.0 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	57
9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXO A – FICHA CADASTRO DE MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	61

1. INTRODUÇÃO

A água como recurso finito, essencial a vida e a preservação das comunidades aquáticas, precisa que seu uso seja racional. Assim, para a gestão do uso da água a existência da correta medição dos volumes constitui um importante aliado no combate ao desperdício, pois permite apurar os volumes reais utilizados, além de possibilitar a detecção de vazamentos.

Segundo, Gonçalves et al. (2005) um dos principais requisitos para uma adequada gestão é a utilização de indicadores de consumo de água, de vazamentos e perdas para avaliação do uso da água em edificações.

Assim, para melhor entendimento dos indicadores, precisa-se compreender que o consumo de água em uma edificação se configura não só apenas do consumo do insumo propriamente dito, mas também o consumo gerado pelas perdas físicas (vazamentos) e pelo desperdício (uso excessivo).

O IFTO, Campus Palmas, atualmente atende a uma comunidade com mais de 4200 indivíduos, entre alunos, servidores e prestadores de serviço. Funcionando nos três turnos durante a semana e ainda operando nos finais de semana através de projetos como o “Anjo da Guarda” que atende a comunidade através de cursos rápidos e projetos de extensão.

Entanto, durante as recentes ampliações ocorridas no Campus, uma das preocupações foi a separação da medição do consumo de água, pois anteriormente um único medidor atendia a todos os setores do IFTO.

Com a construção dos Blocos 14 e 15, que entraram em operação em 2015, foi dado o primeiro passo no sentido de se fazer a medição do consumo de água por bloco, medição individualizada de maneira a se controlar as perdas de água.

Em 2018, entraram em funcionamento os blocos 16 e 17, planejados para atender a demanda de salas de aulas e área de convivência dos alunos, e ambos também foram contemplados com um hidrômetro próprio, seguindo a proposta de controle de perdas.

Neste contexto, a micromedição funciona como um aliado possibilitando a atuação preventiva nos sistemas hidráulicos prediais. Segundo SOARES (2010), a importância do estudo das patologias relativas aos sistemas hidráulicos prediais

reside na maneira prevenir as infiltrações, vazamentos, pressão insuficiente, deslocamento de revestimentos, ruídos e vibrações.

Já, Gonçalves (2005) ressalta ainda que o índice de patologias dos sistemas prediais de água é significativo em edificações escolares. Essa realidade é decorrente de várias causas, entre elas a falta de sensibilização dos usuários com relação à conservação do meio ambiente, a não-responsabilidade direta pelo pagamento da conta de água e a inexistência ou ineficiência de um sistema de manutenção. Normalmente, as atividades de manutenção são centralizadas na administração regional, existindo um grande intervalo entre a detecção do vazamento e o conserto propriamente dito.

A partir destas constatações, foi proposto, o estudo do consumo de água no IFTO – Campus Palmas, realizado como uma pesquisa de campo com o intuito da caracterização das perdas físicas, além de investigação em relação ao modo de utilização da água pelos usuários, de maneira a mapear os consumos por medidores instalados e elaborada uma proposta de manutenção e campanha de combate ao desperdício.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Estudo de caso do IFTO – *Campus Palmas*, objetiva caracterizar a população e analisar o atual sistema hidráulico e sanitário visando a correção de defeitos e propondo o início do Programa de Uso Racional da Água (PURA).

2.2 ESPECÍFICOS

- Levantamento populacional e documental, caracterização do sistema implantado e diagnóstico preliminar da Instituição;
- Cálculo e avaliação do índice de patologias e o índice de perda por vazamentos;
- Plano de intervenção e avaliação do impacto de redução do consumo da água;

- Proposta para controle de perdas e alternativas para setorização das unidades da Instituição.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MEDIÇÃO DE VAZÃO

A medição de vazão é essencial para o controle e monitoramento das perdas e elas são divididas em macromedição e micromedição.

Macromedição entende na medição dos volumes em redes de distribuição de água, fator significativo no controle de perdas.

Por micromedição entende-se a medição realizada no ponto de entrada de abastecimento de um usuário. Normalmente, a micromedição é feita por meio de hidrômetros instalados nos ramais de entrada das edificações. O hidrômetro é dimensionado através de um intervalado de vazão solicitado, que não devem ser ultrapassados por longos períodos.

A micromedição é como uma "balança" que pesa o produto distribuído para os usuários e para a sociedade. Neste sentido, é vital que funcione bem, como "caixa registradora" dos operadores, permitindo o equilíbrio econômico (COELHO,2009).

Esta é uma ferramenta essencial para a redução do desperdício e das perdas aparentes, mas, esta redução não é obtida apenas com a instalação de hidrômetros. É necessário que estes sejam corretamente selecionados a luz do perfil de consumo dos clientes a que se destinam, e que tenham uma exatidão satisfatória não somente nos testes de recebimento, mas, durante um período longo de serviço (COELHO,2009).

3.2 PURA – PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA

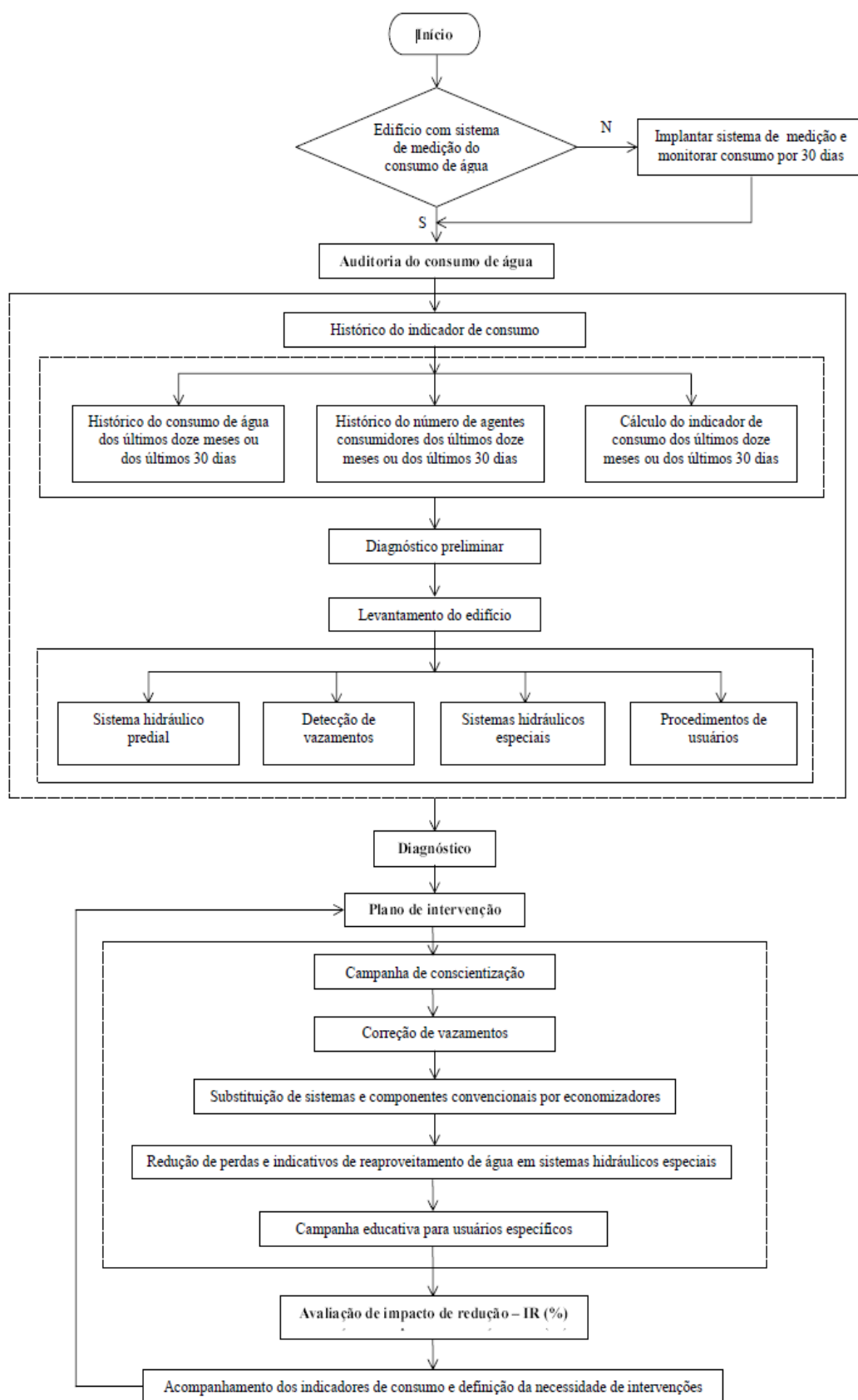
O Programa de Uso Racional da Água (PURA) foi desenvolvido pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), cuja premissa básica é o conhecimento

das características físicas e funcionais de um sistema para o planejamento de ações mais eficientes de redução de consumo de água e, ainda melhor atendimento às necessidades dos usuários (OLIVEIRA & GONÇALVES,1999).

Segundo Oliveira & Gonçalves (1999), ações que contribuem para a redução de consumo de água em edifícios são divididas em ações econômicas, incentivos como por exemplo: subsídios para aquisição de sistemas economizadores de água e desincentivos econômicos com elevação da tarifa de água; ações sociais, ou seja, campanhas educativas e de conscientização dos usuários; ações tecnológicas, substituição de sistemas e componentes convencionais por economizadores de água, detecção e correção de vazamentos e reaproveitamento de água.

Modelo proposto por Oliveira & Gonçalves (1999) é estruturado em quatro etapas, conforme apresenta fluxograma da figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do Programa de Uso Racional da Água (PURA)

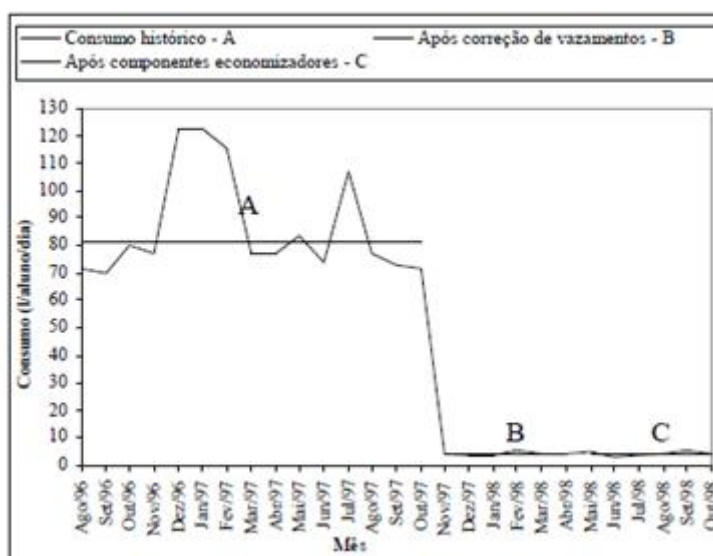


Fonte: Oliveira & Gonçalves (1999)

Caso 1: E.E.P.S.G. FERNÃO DIAS PAES – PURA EE (OLIVEIRA & GONÇALVES, 1999)

A metodologia foi aplicada na Escola Estadual de Primeiro e Segundo Graus Fernão Dias Paes, localizada na cidade de São Paulo. Esta escola tem uma área de construção de 5184 m² e dispõe de 22 salas de aula, 8 sanitários de alunos e 4 para professores. Ela oferece os cursos do 1º grau nos turnos matutino e vespertino e do 2º grau nos turnos matutino, vespertino e noturno. O PURA EE foi implantado no período de outubro/97 a outubro/98. Considera-se, para essa tipologia de edifício, 22 dias no mês para o cálculo do valor do indicador de consumo de água.

Figura 2 – Avaliação do impacto de redução do consumo de água na E.E.P.S.G. Fernão Dias Paes após o PURA EE



Fonte: Oliveira & Gonçalves (1999)

Conforme ilustra a figura 2, a implementação do PURA EE proporcionou as seguintes reduções no consumo de água:

- consumo diário por aluno no período histórico 81,1 l/aluno/dia
- consumo diário por aluno após a correção de vazamentos 4,5 l/aluno/dia
- impacto de redução após a correção de vazamentos 94 %

- consumo diário por aluno após a substituição de componentes convencionais por economizadores 4,1 l /aluno/dia
- impacto de redução após a substituição de componentes convencionais por economizadores9%
- impacto de redução total no sistema após a implementação do PURA EE 95%

Avaliação econômica do PURA EE

- custo para a correção de vazamentos (material e mão-de-obra) R\$ 2.645,95
- economia mensal de água..... R\$ 37.409,60
- *payback* para a correção de vazamentos considerando-se uma taxa de desconto mensal de 6%..... 3 dias
- custo para a substituição de componentes convencionais por economizadores (material e mão-de-obra) R\$ 1.938,58
- economia mensal de água..... R\$ 199,76
- *payback* para a substituição de componentes convencionais por economizadores considerando-se uma taxa de desconto mensal de 6%..... 15 meses
- *payback* para a implantação do PURA EE..... 4 dias

Caso 2: segundo o Manual de Conservação e Reuso da água em Edificações – Implantação de Programa de Uso Racional de Água (PURA) em Universidade no Estado de São Paulo

a- Características da edificação

- Área de terreno: 2.447.097 m²;
- Número de edifícios: 228;
- Unidades de ensino: 20;
- População: superior a 30.000 pessoas por dia;
- Área construída (2001): 465.926 m².

b- Ações propostas e objetivos

- Implantar medidas que induzam ao uso racional da água no *Campus*;
- Avaliar as medidas a serem adotadas para reduzir o volume consumido nas Unidades;

- Analisar as tecnologias economizadoras para usos específicos;
- Implantar sistema de gestão dos sistemas prediais;
- Conscientizar os usuários sobre a importância da conservação desse insumo.

c- Plano de Intervenção da fase 1 (implantada até 2002)

- Levantamento cadastral de todos os pontos de consumo de água;
- Detecção e conserto de vazamentos;
- Implantação de sistema de telemedição.

c1- Primeira ação: Solução das patologias

- Número de pontos cadastrados: 11.483 pontos de consumo.
- Número de pontos de consumo com patologia: 1.263 pontos de consumo.

c2- Segunda ação: Instalação de dispositivos economizadores

- Número de componentes economizadores instalados: 2.409 componentes.

c3- Implantação do sistema de medição remota.

d- Avaliação do resultado da primeira fase

Para a avaliação dos resultados foi considerado:

- Número de usuários entrevistados: 1.201 pessoas;
- Número de pontos levantados para analisar as tecnologias para uso específico da água: 4.676 pontos.

Os resultados globais apresentados foram:

- Consumo médio antes do programa: 95.392 m³/mês;
- Consumo médio após o programa: 78.851,43 m³/mês.

A implantação do programa no *campus* até 2002 envolveu 72 edificações com redução do consumo de água de 24% e uma economia mensal apurada de R\$ 240.000,00.

3.3 GESTÃO SUSTENTÁVEL E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA EM EDIFÍCIOS

A gestão sustentável da água pode ser definida como as ações que visam a otimizar o consumo de água e reduzir o volume dos efluentes gerados (ANA/FIESP/SINDUSCON, 2005). Um programa de gestão da água, de acordo com o Manual de conservação e reuso da água em edificações, é o conjunto de ações que visam a otimizar o consumo de água e redução do volume dos efluentes gerados, por meio da racionalização do uso e da utilização desse recurso com diferentes níveis de qualidade para atendimento das necessidades existentes, tendo em conta a preservação da saúde pública e dos demais usos envolvidos, gerenciados por um sistema de gestão da água adequado.

O conhecimento da distribuição do consumo varia entre edificações, de mesma e diferentes tipologias, assim varia de acordo com o sistema e usuários envolvidos, por isso é fundamental para implementação de um programa de conservação de água (Manual de Conservação e Reuso de Águas, 2005).

Em edificações residenciais, os usos de água internos distribuem-se principalmente em atividades de limpeza e higiene, enquanto os externos ocorrem devido à irrigação, lavagem de veículos e piscinas, entre outros.

As edificações comerciais incluem os edifícios de escritórios, restaurantes, hotéis, museus, onde não há produção ou beneficiamento de produtos, sendo o uso de água neste tipo de edificação para fins domésticos (principalmente em ambientes sanitários), sistemas de resfriamento de ar-condicionado e irrigação.

Já nas edificações públicas, como escolas, universidades, hospitais, terminais de passageiros de aeroportos, entre outros, o uso da água é muito semelhante ao das edificações comerciais, porém o uso dos ambientes sanitários é bem mais significativo, variando de 35% a 50% do consumo total.

De acordo com Manual de Conservação e Reuso de Águas o conjunto de ações voltadas para a gestão da oferta e da demanda de água em edificações existentes é denominado de Programa de Conservação de Água (PCA). Várias dessas ações podem ser adotadas já na fase de projeto de edificações, de maneira que a conservação de água não seja uma prerrogativa apenas das edificações existentes (estoque construído), mas também das que serão construídas.

Um PCA eficiente, implica em otimizar o consumo de água com a consequente redução do volume dos efluentes gerados, a partir da otimização do uso (gestão da demanda) e da utilização de água com diferentes níveis de qualidade para atendimento das necessidades existentes (gestão da oferta). Ainda segundo o manual, os grandes responsáveis para a implantação de um PCA são:

- economia gerada pela redução do consumo de água;
- economia criada pela redução dos efluentes gerados;
- consequente economia de outros insumos como energia e produtos químicos;
- redução de custos operacionais e de manutenção dos sistemas hidráulicos e equipamentos da edificação;
- aumento da disponibilidade de água (proporcionando, no caso das indústrias, por exemplo, aumento de produção sem incremento de custos de captação e tratamento);
- agregação de valor ao “produto”;
- redução do efeito da cobrança pelo uso da água;
- melhoria da visão da organização na sociedade – responsabilidade social.

3.4 INDICADORES DE CONSUMO DE ÁGUA

Para a implementação de um Programa de Uso Racional da Água (PURA) é preciso entender se o consumo de água da edificação pode ser melhorado. Sendo assim, é necessário a realização de um diagnóstico do sistema atual da edificação, a partir da caracterização populacional e consumo, e comparando com um valor referência.

O diagnóstico pode ser feito pelo estudo dos Indicadores de Consumo – IC, Índice de Vazamento – IV, Índice de Perda por Vazamento Visível e Não Visível – IP e Índice de percepção dos usuários – IU.

Segundo estudos realizados por Oliveira (1999), Araújo et. al. (2004), Gonçalves et. al. (2005), Oliveira (2013), em escolas no Brasil, foi possível obter uma série de indicadores de consumo referência, como indicados na Figura 5.3.

Figura 3 - Indicadores de consumo de diversas escolas de diversas localidades

Referência	Consumo de água
Gonçalves et. al., 2005, Campinas	51,1 L/aluno/dia
AQUA, 2007, São Paulo (depois implantação PURA)	10 a 20 L/aluno/dia
AQUA, 2007, França (depois implantação PURA)	13 L/aluno/dia
Oliveira, 2013, Ituiutaba	13,86 a 51,26 L/aluno /dia
Oliveira, 2013, Monte Carmelo	10,59 a 62,23 L/aluno/dia
Oliveira, 2013, Patos de Minas	6,42 a 40,21 L/aluno/dia
Oliveira, 2013, Patrocínio	7,15 a 20,61 L/aluno/dia
Oliveira, 2013, Uberaba	8,26 a 62,82 L/aluno/dia
Oliveira, 2013, Uberlândia	7,27 a 47,4 L/aluno/dia
Oliveira, 1999, Campinas	81,1 L/aluno/dia
Oliveira, 1999, Campinas (depois implantação PURA)	4,5 L/aluno/dia
Nunes, 2000, Campinas	134 L/aluno/dia
Nunes, 2000, Campinas (depois implantação PURA)	8 L/aluno/dia

Fonte: Adaptado de Gonçalves et. al. (2005), Araújo (2004), AQUA (2007), Nunes (2000), Oliveira (1999), Oliveira (2013)

Os valores elencados apresentam indicadores diferentes em edifícios da tipologia escolar, tendo em vista que os estudos ocorreram em diferentes localidades, o que reflete em costumes e hábitos diferentes, assim como não foi levado em consideração se os alunos apresentam a mesma faixa etária, classe social, entre outros fatores que possam influenciar no consumo diário de água em uma escola (NUNES, 2005).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia foi baseada na proposta por Oliveira (1999), estruturando-se nas seguintes etapas: seleção da amostra, levantamento documental, diagnóstico preliminar do consumo de água, levantamento cadastral e de manifestações patológicas nos sistemas hidrossanitários: detecção tátil-visual de vazamentos nos pontos de consumo de água, diagnóstico do consumo de água no edifício, plano de intervenção e avaliação do impacto de redução do consumo de água.

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

1. Caracterização do empreendimento:

Instituto Federal do Tocantins - *Campus Palmas* - Quadra 310 Sul, Lo 5, s/n - Plano Diretor Sul, Palmas – TO.

Figura 4 – Imagem Satélite do IFTO – *Campus Palmas*

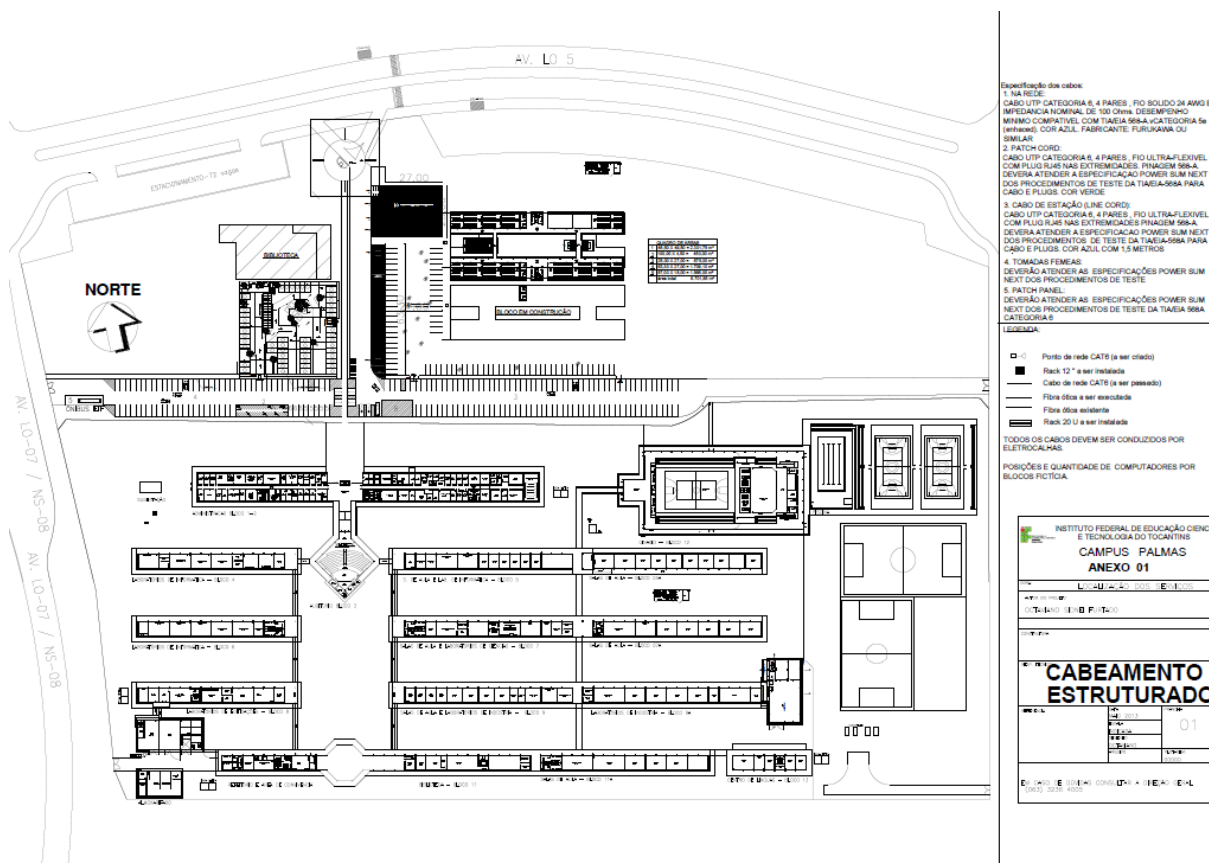


Fonte: Adaptado de Google Earth

2. Área do *Campus*:

De acordo com o projeto de cabeamento estruturado adquirido, o IFTO – *Campus* Palmas possui uma área total de aproximadamente 124.000 m² e uma área construída de aproximadamente 32.213,51 m².

Figura 5 – Planta Baixa IFTO



Fonte: PATRIMÔNIO IFTO – *Campus Palmas*

3. População:

A população, amostra, objeto do estudo é composta por servidores do Instituto (professores, técnicos administrativos, vigilantes, limpeza e apoio além da equipe do restaurante e da lanchonete) e acadêmicos que são quantificados separadamente nos quadros Q1, Q2, Q3 e Q4.

Quadro 1 - Quantitativo de Professores e Técnico-administrativos

Professores*, Técnico-administrativos				
Data da extração	20h	25h	30h	40h
30/08/2017	33	1	3	315
29/12/2017	32	1	3	314
22/08/2018	37	1	2	322

Fonte: RH IFTO – *Campus* Palmas adaptada pelo autor

* Sempre 10% dos docentes estão afastados do *campus* para outros fins.

Quadro 2 - Quantitativo de Terceirizados (Vigias, Limpeza e Apoio), Lanchonete e Restaurante

Terceirizados (Vigias, Limpeza e Apoio), Lanchonete e Restaurante			
	40h	42h	44h
Vigias		20	
Limpeza	40		
Apoio	36		
Lanchonete	2		
Restaurante			14

Fonte: Gerência IFTO – *Campus* Palmas adaptada pelo autor

Quadro 3 - Quantitativo de Alunos

Ensino Superior			
Cursos	2017-1	2017-2	2018-1
Eng. Civil	295	336	385
Eng. Elétrica	105	137	174
Agronegócio	124	157	196
Gestão de Turismo	40	39	77
Gestão Pública	134	154	199
Sistemas Elétricos	5	5	5
Sistemas p/ Internet	115	154	215
Lic. Física	62	62	94
Lic. Ed. Física	87	87	130
Lic. Letras	67	63	104
Lic. Matemática	62	64	105
Pós-Telemática	31	31	62
Proeja			
PROEJA Manutenção	23	29	52
PROEJA Atendimento	35	52	80
Ensino Médio Integrado			
EMI Administração	76	76	116
EMI Agrimensura	65	65	106
EMI Agronegócio	76	76	115
EMI Cont. Ambiental	36	36	75
EMI Eletrotécnica	44	44	75
EMI Eventos	62	62	98
EMI Informática	75	75	14
EMI Mecatrônica	61	61	91
Cursos Técnicos			
TS Automação	15	40	86
TS Agrimensura	33	44	72
TS Controle Ambiental	16	17	18
TS Edificações	46	65	108
TS Eletrotécnica	34	45	80
TS informática	23	23	24
TS Mecatrônica	9	9	9
TS Secretariado	18	36	74
TS Segurança do Trabalho	44	60	99
PSID			
PSID	752	400	587

Fonte: CORES IFTO – *Campus Palmas* adaptada pelo autor

- Refeitório – Média de 700 refeições por dia letivo de acordo com os dados da coordenação de nutrição.

4. Estudo de caracterização e divisão (período de permanência na instituição) da população. Nesta etapa será caracterizada a população que é contemplada pelos hidrômetros C15S009871 (Blocos Antigos/Biblioteca), Y14S711852 (Blocos 14 e 15) e A17S623255 (Blocos 16 e 17). Os alunos foram divididos conforme o ensalamento.

Quadro 4 - Relação da quantidade de alunos por hidrômetro e semestre

Hidrômetro	2017/1	2017/2	2018/1
Y14S711852 (Blocos 14/15)	960	1038	1408
A17S623255 (Blocos 16/17)	0	0	993
C15S009871 / C13S00550 (Blocos antigos/Biblioteca)	958	1166	737
Somatório	1918	2204	3138

Fonte: DIREÇÃO DE ENSINO – *Campus* Palmas adaptada pelo autor

4.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL

O levantamento documental teve como objetivo reunir informações para o levantamento cadastral, análise e diagnóstico ARAUJO (2005). Foi feito um requerimento para a direção do *Campus* dos seguintes arquivos: projetos executivos arquitetônicos, dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários, memorial descritivo e especificações técnicas, ordens de serviço de manutenção dos edifícios escolares, contas de água num período de, 12 meses, entre outros documentos que foram necessários.

Quadro 5 - Relação do consumo de água do IFTO – Campus Palmas de 2017

2017				
Mês	C15S009871/ C13S00550 (BLOCOS ANTIGOS/BIBLIOTECA) (m³)	Y14S711852 (BLOCOS 14/15) (m³)	A17S623255 (BLOCOS 16/17) (m³)	A13S438280 (PISCINA) (m³)
Janeiro	750	114	-	96
Fevereiro	16	194	-	25
Março	15	107	-	25
Abril	1133	108	-	37
Maio	1169	165	-	15
Junho	1518	195	-	163
Julho	1790	188	-	111
Agosto	1305	155	-	76
Setembro	1566	181	-	179
Outubro	1460	139	-	63
Novembro	1275	129	-	26
Dezembro	1364	133	-	19

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

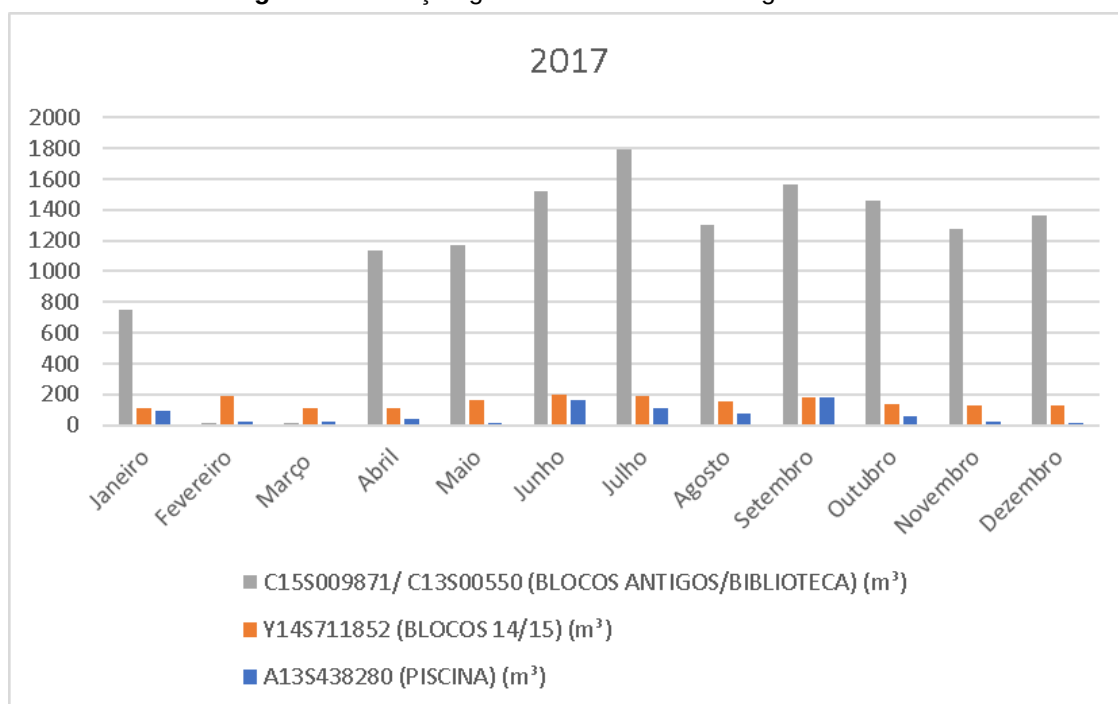
Quadro 6 – Relação do consumo de água do IFTO – Campus Palmas de 2018/2019

2018/2019				
Mês	C15S009871 (BLOCOS ANTIGOS/BIBLIOTECA) (m³)	Y14S711852 (BLOCOS 14/15) (m³)	A17S623255 (BLOCOS 16/17) (m³)	A13S438280 (PISCINA) (m³)
Janeiro	1686	87	66	15
Fevereiro	2095	105	265	15
Março	1993	116	12	15
Abril	1663	92	14	43
Maio	1783	164	56	87
Junho	1279	155	76	45
Julho	1518	301	161	32
Agosto	1277	436	218	166
Setembro	1578	402	217	174
Outubro	1448	249	131	182
Novembro	1223	119	83	49
Dezembro	1023	132	68	55
jan/19	593	149	41	15
fev/19	781	167	66	112

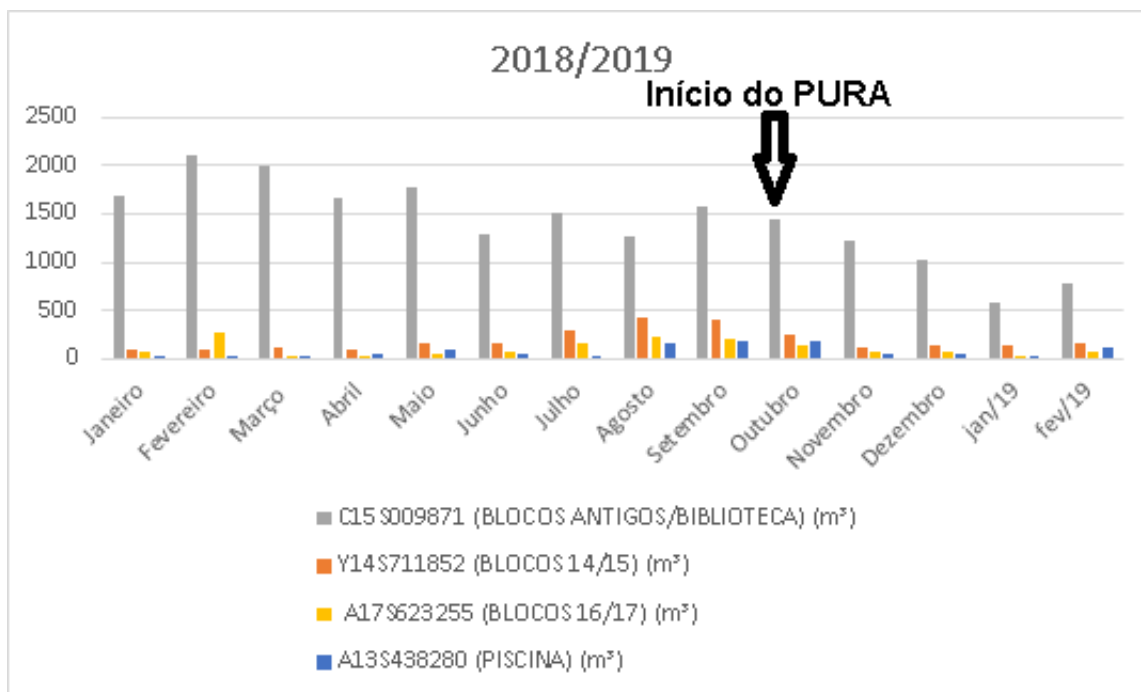
* Início do PURA

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

Durante o ano de 2017 os blocos 16 e 17 estavam em construção, por isso não apresentaram consumo. Em fevereiro e março de 2017 o hidrômetro C15S009871 passou por manutenções e posteriormente trocado pelo C13S00550, explicando os valores registrados. O PURA foi iniciado no final de setembro de 2018.

Figura 6 – Relação gráfica do consumo de água de 2017

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

Figura 7 – Relação gráfica do consumo de água de 2018/2019

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

Quadro 7 – Valor das faturas mensais de água do IFTO – Campus Palmas de 2017

2017				
Mês	C15S009871 / C13S00550 (BLOCOS ANTIGOS/BIBLIOTECA) (R\$)	Y14S711852 (BLOCOS 14/15) (R\$)	A17S623255 (BLOCOS 16/17) (m³)	A13S438280 (PISCINA) (R\$)
Janeiro	11.226,00	913,29*	-	762,63*
Fevereiro	167,44	1582,9*	-	168,36*
Março	152,38	854,69*	-	168,36*
Abril	19.166,77	973,28*	-	303,12*
Maior	19.778,42	1511,31*	-	95,47*
Junho	25.707,97	1794,48*	-	1492,43*
Julho	30.329,28	1728,4*	-	1001,61*
Agosto	22.089,07	1416,92*	-	671,24*
Setembro	26.523,49	1662,34*	-	1643,45*
Outubro	24.722,54	1265,9*	-	548,53
Novembro	21.579,36	1171,51*	-	199,3*
Dezembro	23.091,49	1209,27*	-	133,23*

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

*Valores sem a taxa de coleta de esgoto

Quadro 8 - Valor das faturas mensais de água do IFTO – Campus Palmas de 2018/ 2019

2018/2019				
Mês	C15S009871 (BLOCOS ANTIGOS/BIBLIOTECA) (R\$)	Y14S711852 (BLOCOS 14/15) (R\$)	A17S623255 (BLOCOS 16/17) (m³)	A13S438280 (PISCINA) (R\$)
Janeiro	28.562,30	775,07*	-	95,47*
Fevereiro	35.511,25	944,97*	-	95,47*
Março	33.778,25	1048,79*	-	95,47*
Abril	28.171,53	822,27*	-	359,76
Maior	31.102,00	2.783,15	894,05	797,93*
Junho	22.286,24	2.625,72	-	701,68
Julho	29.430,60	5.956,25	2.930,92	533,06
Agosto	24.941,69	8.108,69	-	3.028,98
Setembro	30.548,16	7.475,39	3.973,99	3.177,99
Outubro	28.126,77	4.625,61	2.372,14	3.326,99
Novembro	23.935,88	2.204,21	1.582,87	849,71
Dezembro	20.210,64	2.446,36	1198,69	961,48
jan/19	10.954,30	2.684,29	672,66	188,38
fev/19	14.456,03	3.019,57	1.149,52	1.995,12

* Início do PURA

Fonte: SEI Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52

*Valores sem a taxa de coleta de esgoto

4.3 DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DO CONSUMO DE ÁGUA

O diagnóstico possibilitou uma avaliação previa do consumo de água viabilizando uma comparação futura.

Nesta etapa, a informação base foi o histórico das contas de água, onde foram analisadas as contas do ano de 2017 e 2018, a quantidade de dias úteis no mês foi escolhido como padrão de 22 dias úteis, realizando uma média e obtendo o valor do consumo em m³/mês.

O cálculo do número de agentes consumidores foi obtido pela caracterização da população equivalente realizada na primeira etapa.

A determinação do indicador de consumo – IC foi a relação do volume de água consumida pelo número de agentes consumidores (SAUTCHÚK, 2005).

$$IC = \frac{\text{consumo de água}}{\text{número de agentes consumidores}}$$

Onde:

- Consumo de água: dado em litros por dia;
- Número de agentes consumidores: é a soma da população equivalente considerada.

Ao final será encontrado em “Litro/Agentes consumidores/Dia”.

4.4 LEVANTAMENTO CADASTRAL E DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

O levantamento cadastral consistiu no diagnóstico da edificação verificando: os pontos de consumo, funcionamento da escola, hábitos de consumo e estado de conservação dos equipamentos hidrossanitários e reservatório. O levantamento de manifestação patológica foi realizado, apenas, nas instalações de água fria, que consistiu em uma verificação táctil-visual sobre os equipamentos hidrossanitários, registrando no aplicativo *Trello* (aplicativo de gerenciamento de projeto) e realização de testes para os equipamentos.

4.5 DIAGNÓSTICO DO CONSUMO DE ÁGUA NO EDIFÍCIO

Esta etapa consistiu basicamente em um processamento de dados, entre o diagnóstico preliminar e os novos dados. Com o intuito de se montar um plano de intervenção adequado.

Os principais dados analisados foram:

- Consumo diário de água no período histórico;
- número de agentes consumidores;
- valor do indicador de consumo de água no período histórico;
- desperdício diário estimado;
- índice de desperdício estimado;

- índice de perda por vazamento visível e não visível;
- índice de vazamento.

4.6 ÍNDICE DE VAZAMENTO

O índice de vazamento é definido pela divisão entre o somatório do número de pontos de utilização com vazamento e do número total de pontos de utilização no sistema, em porcentagem, afim de mensurar a quantidade de aparelhos defeituosos. Calculado segundo Gonçalves (2005) pela seguinte equação:

$$IV = \frac{\sum Pv}{\sum Pt} * 100$$

IV: índice de vazamento dado em porcentagem (%);

Pv: número de pontos de utilização do sistema com vazamento;

Pt: número total de pontos de utilização do sistema.

4.7 ÍNDICE DE PERDA POR VAZAMENTO VISÍVEL E NÃO VISÍVEL

É definido pela divisão entre o somatório das perdas diárias devidas a vazamentos e o consumo médio diário, a fim de mensurar a quantidade de água perdida por vazamentos. Calculado, segundo Gonçalves (2005), pela seguinte equação:

$$IP = \frac{\sum Vp}{\sum Vm} * 100$$

IP: índice de perdas dado em porcentagem (%);

Vp: volume perdido por vazamentos em um determinado período (m³/mês);

Vm: volume total consumido no *Campus* no mesmo período (m³/mês).

Figura 8 – Tabela para determinação da perda estimada de água

Aparelho/equipamento sanitário	Qtidade peças com vazamentos	Qtidade de peças	Perda estimada	Volume total perdido
Torreia pingando	Gotejamento lento ¹		10 litros por dia	
	Médio ²		20 litros por dia	
	Rápido ³		32 litros/dia	
	Muito rápido ⁴		Maior que 32 litros por dia	
	Filete 2 mm		136 litros por dia	
	Filete 4 mm		442 litros por dia	
Torreia (de lavatórios, de pia, de uso geral)	Vazamento no flexível		0,86 litros por dia	
Mictórios	Filetes visíveis		144 litros por dia	
	Vazamento no flexível		0,86 litros por dia	
	Vazamento no registro		0,86 litros por dia	
Bacia sanitária com válvula de descarga	Filetes visíveis		144 litros por dia	
	Vazamento no tubo de alimentação da louça		144 litros por dia	
	Válvula disparada quando acionada		40,8 litros	
	Vaza no registro		0,86 litros por dia	
Chuveiros	Vaza no tubo de alimentação junto da parede		0,86 litros por dia	
			Total perdido	

¹ Lento: até 40 gotas/min ² Médio: entre 40 e 80 gotas/min ³ Rápido: entre 80 e 120 gotas/min ⁴ Muito rápido: acima de 120 gotas/min

Fonte: SABESP

4.8 PLANO DE INTERVENÇÃO

4.8.1 Correção de vazamentos

Está é uma das ações mais eficientes na redução do consumo de água em um sistema Oliveira (1999). Nesta etapa foi elaborado um plano de atuação para correção dos vazamentos.

4.9 AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

A avaliação do impacto de redução do consumo de água foi feita após a implementação de cada uma das ações, fazendo-se a leitura no hidrômetro, observando-se o impacto de redução nos respectivos períodos. Na avaliação foi fundamental a consideração do indicador de consumo.

5.0 RESULTADOS E DISCURSÕES

5.1 LEVANTAMENTO DOS CONSUMIDORES

O modelo utilizado para o cálculo da população equivalente foi baseado na metodologia utilizada por ALMEIDA (2005) que consiste na padronização da população por meios de índices afim de se obter um consumidor equivalente.

É definido como consumidor equivalente o usuário integral que passa 8 horas/dia, durante todos os dias letivos (100 dias). Por se tratar de uma população flutuante e de difícil mensuração, será acrescido um valor de 10% para a população total, como forma de compensação.

O estudo se inicia pela classificação dos diferentes usuários, estudantes de graduação, PSID, cursos técnicos, FIC/Qualificação, pós-graduação, professores, técnico-administrativos e terceirizados. Os professores, técnico-administrativos e terceirizados são caracterizados nos quadros 1, 2 e 3. Os técnico-administrativos e professores foram considerados como população dos blocos antigos/biblioteca.

FIC/QUALIFICAÇÃO:

- INTEGRADO EJA/PROEJA: São cursos com duração de 2 anos.

CURSOS TÉCNICOS PRESENCIAIS:

- INTEGRADO REGULAR - São cursos com duração de 3 anos e turno integral.
- SUBSEQUENTE - São cursos com duração de 1 ano e meio e 2 anos, com turno matutino e noturno.

GRADUAÇÃO - Grade e Corpo Docente:

- Bacharelado - São cursos com duração de 5 anos e turno integral.
- Licenciatura - São cursos com duração de 4 anos e turno matutino e noturno.
- Tecnológico - São cursos com duração de 3 anos e turno noturno.

PÓS-GRADUAÇÃO:

- Especialização (LATO SENSU) - Curso com duração de 1 ano e meio com turno noturno.

PSID: São cursos de Extensão do Projeto Social de Inclusão Digital “Anjo da Guarda” com duração de 80 horas com turnos matutino, vespertino e noturno.

Para caracterização do tempo de permanência dos alunos foi realizado uma média aritmética da carga horária entre todos os períodos do curso dividido pela quantidade de dias letivos por período e acrescido 20 minutos por cada dia letivo, referente ao intervalo. O valor dos fatores de equivalência será multiplicado por 75% para todos os cursos, que é o mínimo de presença requerido pela instituição. Como o exemplo abaixo:

Adotando como referência um curso de bacharelado – Possui 4640 horas em 10 semestres (desconsiderando estágio obrigatório), todos os períodos possuem 100 dias letivos, resultando em 4,64 horas por dia letivo acrescendo 0,33 horas de intervalo por dia letivo, somando um total de 4,973 horas/dia letivo, considerando a presença de 75%, 3,7297 horas/dia. A população equivalente corresponde a um indivíduo que passa 8 horas/dia letivo, logo o fator de equivalência será 0,4662.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO IFTO – CAMPUS PALMAS

Figura 9 – Calendário acadêmico

CALENDÁRIO 2017/1					2017	
INÍCIO	29/mar/17		TÉRMINO	15/set/17	Meses atípicos	
100 dias letivos					Março -	Transição de período
					Julho -	Férias
CALENDÁRIO 2017/2					Setembro -	Transição de período
INÍCIO	27/set/17		TÉRMINO	15/mar/18	Dezembro -	Início de férias (dia 15)
100 dias letivos					2018	
					Meses atípicos	
CALENDÁRIO 2018/1					Janeiro -	Final de férias (dia 20)
INÍCIO	28/mar/18		TÉRMINO	29/ago/18	Março -	Transição de período
100 dias letivos					Julho -	Férias
					Setembro -	Transição de período
CALENDÁRIO 2018/2					Dezembro -	Início de férias (dia 20)
INÍCIO	12/set/18		TÉRMINO	13/fev/19	2019	
100 dias letivos					Meses atípicos	
					Janeiro -	Final de férias (dia 20)
					Fevereiro	Transição de período

Fonte: Adaptado de IFTO

Quadro 9 - População equivalente de alunos (blocos antigos/biblioteca)

Ano	População Equivalente	Total x Frequência (75%)
2017-1	506	380
2017-2	613	460
2018-1	366	275

Fonte: Adaptado de DIREÇÃO DE ENSINO - IFTO

Quadro 10 - População equivalente de alunos (blocos 14/15)

Ano	População Equivalente	Total x Frequência (75%)
2017-1	630	472
2017-2	676	507
2018-1	952	714

Fonte: Adaptado de DIREÇÃO DE ENSINO – IFTO

Quadro 11 - População equivalente de alunos (blocos 16/17)

Ano	População Equivalente	Total x Frequência (75%)
2017-1		
2017-2		
2018-1	481	361

Fonte: Adaptado de DIREÇÃO DE ENSINO – IFTO

*Os blocos entraram em funcionamento apenas em 2018

Restaurante: segundo a coordenação de nutrição a média de refeições fornecidas no 2º semestre de 2018 foi de 700 por dia. Considerando valores atribuídos pela comissão da Sabesp, cada refeição consome 25 litros de água, totalizando um valor de 385 m³ de água por mês.

5.3 LEVANTAMENTO DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA

O IFTO – *Campus* Palmas atualmente é abastecido por apenas uma fonte de abastecimento de água, a rede pública da BRK Ambiental.

Ramal de alimentação – a verificação da condição operante foi realizada a partir do teste do hidrômetro, e foi observado que não houve perda de água no sistema compreendido do hidrômetro ao reservatório inferior.

5.3.1 Reservação e rede de distribuição subterrânea

O sistema geral possui um conjunto de um reservatório inferior, instalação elevatória com bombas, um reservatório superior e sistema de combate a incêndio.

A biblioteca possui um conjunto de um reservatório inferior, instalação elevatória com 1 bomba e um reservatório superior e sistema de combate a incêndio.

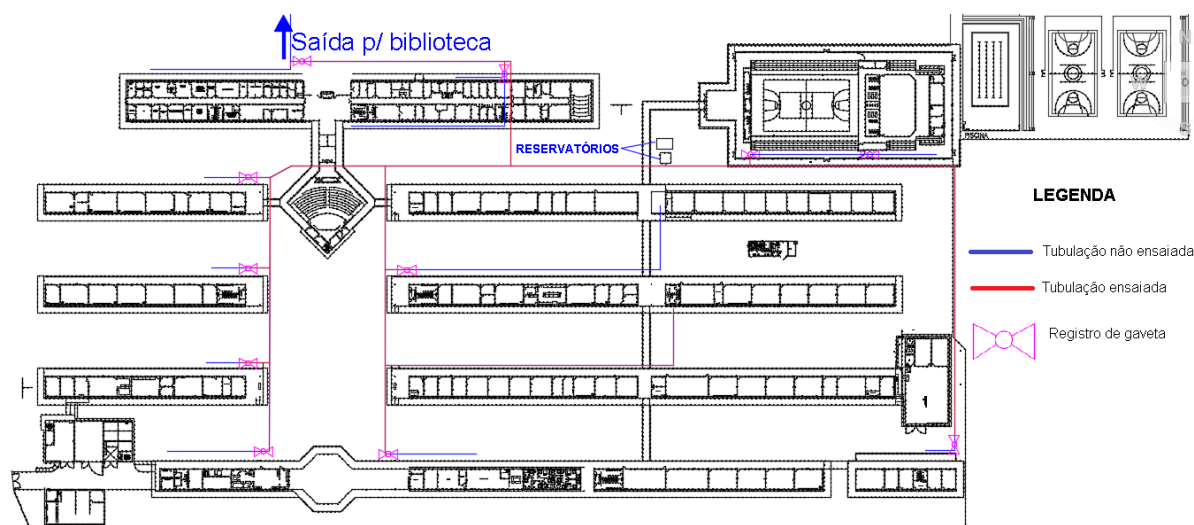
Reservatório superior: reservatório elevado em estrutura de concreto armado com volume de 70 m³ sendo 25 m³ de reserva técnica de incêndio.

Foi realizado um teste para verificação da existência de vazamentos na tubulação entre o reservatório e os blocos de aula. O reservatório não apresentou nenhum sinal de infiltração em sua estrutura, concluindo que não possui vazamento.

Ensaio: foi realizado o fechamento da instituição durante os dias 12 e 13 de janeiro de 2019 para realização do ensaio, realizado da seguinte forma, primeiro foi feito o fechamento dos registros que dão acesso aos blocos (figura 10), em seguida foi mensurada a altura da lâmina d'água com relação a borda superior do reservatório (86 cm). Após 24 horas a lâmina de água foi mensurada de novo (106 cm), percebendo um acréscimo de 20 cm. Concluindo-se que há uma perda de água de aproximadamente 3,8 m³ por dia.

Observações com relação ao ensaio, o bloco 7B não possuía registro específico, portanto foi subtraído a perda de água do sistema predial de aparelhos/equipamentos sanitários do bloco com a perda de água do ensaio. O sistema de proteção e combate a incêndio também fez parte do ensaio.

Figura 10 – Planta baixa da tubulação hidráulica



Fonte: Adaptado de Patrimônio IFTO

Figura 11 – Reservatório elevado em concreto armado e caixa d'água provisória de polietileno



Fonte: Acervo Pessoal (2019)

Figura 12 – Sistema de distribuição de água fria e sistema de combate a incêndio do reservatório elevado, nível térreo



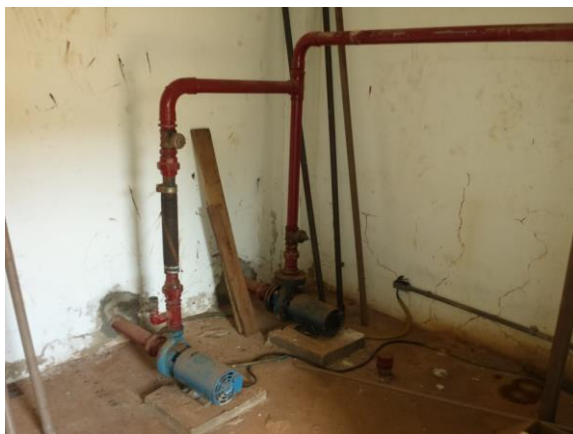
Fonte: Acervo Pessoal (2019)

Figura 13 – Tubulações de saída reservatório elevado, laje superior



Fonte: Acervo Pessoal (2019)

Figura 14 – Sistema de recalque reservatório elevado, nível térreo



Fonte: Acervo Pessoal (2019)

Figura 15 – Alçapões reservatório elevado, nível laje de cobertura



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 16 – Boia e sistema de automação da bomba reservatório elevado, nível laje de cobertura



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Reservatório inferior: reservatório enterrado com estrutura em concreto armado com volume de aproximadamente 50,5 m³ e as seguintes dimensões: 5,8 metros de comprimento com 4,35 metros de largura e 2 metros de profundidade (baseado na torneira de boia).

Figura 17 – Vista superior do reservatório enterrado



Fonte: Acerto pessoal (2019)

Foi realizado um teste de estanqueidade, que consistiu no seu isolamento e verificação do nível da lâmina de água com relação ao fundo do reservatório, no início do teste era de 2 metros, após 24 horas foi observado que decaiu cerca de 40 centímetros até que após alguns dias se estabilizou em 13 centímetros, no nível de fissuras laterais que possivelmente sejam os locais de vazamento.

Após a verificação da existência do vazamento foi instalada uma caixa d'água de polietileno (final de outubro de 2018) no nível térreo afim de substituir provisoriamente a função do reservatório inferior (figura 11).

Após uma inspeção visual do interior do reservatório inferior foi possível perceber diversas patologias, como corrosão das armaduras, fissuras, trincas e infiltrações, podem ser observadas pelas figuras abaixo:

Durante a inspeção foi perguntado para um funcionário da manutenção, que trabalha a mais de 10 anos na instituição, se eram realizadas manutenções e foi dito que nunca houve.

Figura 18 – Vista geral do reservatório enterrado



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 19 – Desplacamento do revestimento reservatório enterrado



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 20 – Patologia na parede lateral esquerda do reservatório enterrado



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 21 – Patologia na parede lateral direita do reservatório enterrado



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 22 – Patologias na parede superior do reservatório enterrado



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Reservatório inferior biblioteca: reservatório enterrado em estrutura de concreto armado com volume de 16,4 m³.

Foi verificado in loco que o alçapão do reservatório era de concreto armado, tornando-o de difícil manuseio. Para possibilidade da realização do teste de estanqueidade e dar acessibilidade foi realizado a troca por um de metal pela equipe do Patrimônio. Foi encontrado apenas uma bomba no sistema de recalque.

Foi realizado um teste de estanqueidade, do dia 16/02/2019 ao dia 18/02/2019, em seguida foi mensurada a altura da lâmina d'água com relação a borda superior do reservatório (57 cm). Após 48 horas a lâmina de água foi mensurada de novo (56,5 cm), percebendo um acréscimo de 0,5 cm. Concluindo-se que há uma perda de água de aproximadamente 0,335 m³ por dia.

Não foi realizada vistoria internado no reservatório, pois o mesmo estava em carga.

Figura 23 – Casa de máquinas reservatório enterrada biblioteca



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 24 – Alçapão em concreto armado reservatório enterrado biblioteca



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Reservatório elevado biblioteca: 2 compartimentos em estrutura de concreto armado, cada um com volume de 15,6 m³ sendo 10,3 m³ de reserva técnica de incêndio.

Os dois alçapões dos reservatórios também são de concreto armado (figura 27) dificultado o acesso ao interior, sendo necessária também a realização da troca.

Figura 25 – Visão geral reservatório elevado biblioteca



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 26 – Vista geral do barrilete do reservatório elevado biblioteca



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 27 – Alçapões reservatório elevado biblioteca



Fonte: Acervo pessoal (2019)

5.3.2 Sistema predial de Aparelhos/Equipamentos Sanitários

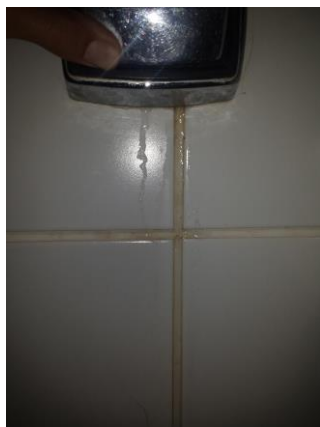
Bacia sanitária com válvula de descarga – Componentes: bacia, tubo de alimentação e válvula de descarga.

Foram encontradas 106 bacias sanitárias com válvula de descarga, sendo que 32 possuíam algum problema operante.

8 possuíam vazamentos em filetes visíveis, 11 possuíam vazamento no assentamento, 10 com vazamento na válvula de descarga, 1 com vazamento no tubo de alimentação, 1 com a descarga com acionamento travado e 1 aperta descarga em uma bacia sanitária e sai água nela e em outra ao lado.

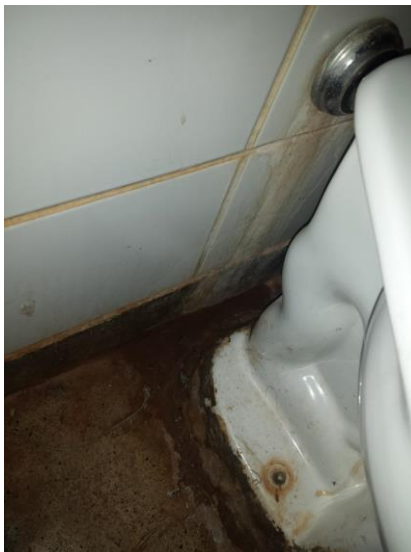
Grande parte dos equipamentos estavam sem alguns acessórios como assento sanitário e proteção da válvula de descarga.

Figura 28 – Descarga com vazamento



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 29 – Tubulação com vazamento



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 30 – Vazamento filete



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Mictório Individual – Componentes: registro, flexível, mictório e sifão.

Foram encontrados 30 mictórios individuais, sendo que 1 possuía vazamento em filetes visíveis.

Figura 31 – Mictórios



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Torneira de bancada – Componentes: Louça, torneira, flexível e sifão.

Foram encontradas 128 torneiras de bancada, sendo que 1 possuía vazamento na rosca ao ser acionada, 1 possuía vazamento filete lento, 1 vazamento no flexível e 6 torneiras com vazamento gotejamento lento.

Observações com relação ao estado de conservação, algumas torneiras não possuíam fixação adequada e registro com dificuldade de fechamento completo.

Figura 32 – Vazamento na mangueira de ligação



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 33 – Vazamento na rosca de travamento



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Chuveiro – Componentes: ducha, tubo de alimentação e registro.

Foram encontrados 19 chuveiros e não houve manifestação patológica com relação a vazamentos.

Figura 34 – Chuveiros vestiário masculino (Ginásio)



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Bebedouro – Foram encontrados 21 bebedouros, sendo que 4 possuíam registros com vazamentos, 1 possuía vazamento no fundo do aparelho, 2 aparelhos estavam em desuso e 2 aparelhos possuíam vazamentos no fundo e nos registros.

Observações com relação ao estado de conservação, alguns bebedouros não estavam com a mangueira de esgotamento conectada (figura 35) e 1 bebedouro estava com a bandeja de recolhimento de água mal fixada.

Figura 35 – Bebedouro com patologias



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Figura 36 – Bandeja do bebedor estragada



Fonte: Acervo pessoal (2019)

Abrigo hidrante incêndio DAT – Foram encontrados 33 abrigos, sendo que 1 registro estava com vazamento gotejamento rápido.

Algumas observações com relação ao estado de conservação, alguns abrigos não possuíam o conjunto de mangueira e esguicho engate rápido.

Figura 37 – Vazamento no abrigo da mangueira de incêndio

Fonte: Acervo pessoal (2019)

5.4 CALCULO DOS INDICADORES DE CONSUMO

5.4.1 Diagnóstico preliminar do consumo de água

No volume de água consumido foi subtraído o valor de 385 m³ referente ao consumo do restaurante. Nos meses de transição de período, a população utilizada foi a média aritmética entre os dois períodos em questão.

De acordo com os dados obtidos, o IFTO – *Campus* Palmas apresentou os seguintes indicadores de consumo:

Quadro 12 - Diagnóstico (blocos antigos/biblioteca)

C13S00550 - BLOCOS ANTIGOS/BIBLIOTECA							
INDICADORES DE CONSUMO 2017				INDICADORES DE CONSUMO 2018			
MÊS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	VOLUME (litros)	IC (litros/indivíduo/dia)	MÊS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	VOLUME (litros)	IC (litros/indivíduo/dia)
mar*	Período de troca do hidrômetro			jan*	961	59136	62
abr	902	34000	38	fev	961	77727	81
mai	902	35636	39	mar*	872	73091	84
jun	902	51500	57	abr	782	58091	74
jul*	902	63864	71	mai	782	63545	81
ago	902	41818	46	jun	782	40636	52
set*	932	53682	58	jul*	782	51500	66
out	961	48864	51	ago	782	40545	52
nov	961	40455	42				
dez*	961	44500	46				

Fonte: Adaptado de SEI / CORES IFTO

* Meses atípicos

Quadro 13 - Diagnóstico (Blocos 14/15)

Y14S711852 - BLOCOS 14/15							
INDICADORES DE CONSUMO 2017				INDICADORES DE CONSUMO 2018			
MÊS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	VOLUME (litros)	IC (litros/indivíduo/dia)	MÊS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	VOLUME (litros)	IC (litros/indivíduo/dia)
mar*	519	4864	9	jan*	507	3955	8
abr	519	4909	9	fev	507	4773	9
mai	519	7500	14	mar*	899	5273	6
jun	519	8864	17	abr	714	4182	6
jul*	519	8545	16	mai	714	7455	10
ago	519	7045	14	jun	714	7045	10
set*	538	8227	15	jul*	714	13682	19
out	507	6318	12	ago	714	19818	28
nov	507	5864	12				
dez*	507	6045	12				

Fonte: Adaptado de SEI / CORES IFTO

*Meses atípicos

Quadro 14 - Diagnóstico (Blocos 16/17)

A17S623255 - BLOCOS 16/17			
INDICADORES DE CONSUMO 2018			
MÊS	TOTAL DE INDIVÍDUOS	VOLUME (litros)	IC (litros/indivíduo/dia)
mar*	397	545	1
abr	397	636	2
mai	397	2545	6
jun	397	3455	9
jul*	397	7318	18
ago	397	9909	25

Fonte: Adaptado de SEI / CORES IFTO

*Meses atípicos

5.4.2 Índice de vazamento

O cálculo corresponderá ao mês de dezembro, período em que houve a inspeção do *campus*.

Foram encontrados um total de 311 pontos de utilização, sendo que 53 apresentaram alguma patologia de vazamento.

Neste cálculo foi considerado os pontos com vazamento ao ser acionado.

$$IV = \frac{\sum Pv}{\sum Pt} * 100$$

IV: índice de vazamento dado em porcentagem (%);

Pv: número de pontos de utilização do sistema com vazamento;

Pt: número total de pontos de utilização do sistema.

$$IV = 15,7\%$$

5.4.3 Índice de perda por vazamento visível e não visível

O cálculo corresponderá ao mês de dezembro, período em que houve a inspeção do *campus*. Neste cálculo não foi considerado o volume perdido por equipamentos que possuíam vazamentos ao serem acionados e com válvula de descarga travada, por serem de difícil mensuração.

$$IP = \frac{\sum Vp}{\sum Vm} * 100$$

IP: índice de perdas dado em porcentagem (%);

Vp: volume perdido por vazamentos em um determinado período (m³/mês);

Vm: volume total consumido no *Campus* no mesmo período (m³/mês).

$$IP = 17,56 \%$$

5.5 INTERVENÇÕES

Dia 16/10 foi substituído o registro da piscina, pois o anterior não fechava totalmente. Após a troca foi possível perceber a diminuição de volume consumido.

Isolamento do reservatório enterrado no final de outubro de 2018, utilizando uma caixa de polietileno como substituto provisório.

Em 25/10/2018, às 17:00 foi feito um teste inicial e observou-se que das 17:00 às 19:38 h, a caixa d'água não baixou de nível, somente com a alimentação

da rede, e o reservatório chegou a transbordar durante a madrugada, pois não há boia de fechamento da alimentação da rede para o reservatório superior e esqueceram de fechar o registro. Essa informação indica a possibilidade de automação do sistema de abastecimento de água fria, para evitar o uso de bomba de recalque.

No mês de novembro houve a troca dos hidrômetros C15S009871 (blocos antigos/biblioteca), Y14S711852 (blocos 14/15), A13S438280 (piscina) para respectivamente D18B300063, B18B202306 e A18S376836.

Na semana do dia 9 de dezembro de 2018 foi realizado o reparo de 2 vazamentos preocupantes: a correção do vazamento no abrigo DAT e a bacia sanitária com acionamento da descarga travado.

Entre os dias 2 e 9 de fevereiro de 2019, foi feito o reparo no restante dos aparelhos hidrossanitários com patologias de vazamento cadastrados. Espera-se a redução do consumo mensal de água em aproximadamente 55 m³.

Foi sugerido o uso de serviço com geofone fornecido pela BRK Ambiental para localização e correção do vazamento na tubulação do sistema de distribuição enterrado.

6.0 CONCLUSÕES

A partir dos dados apresentados no trabalho, foi possível estabelecer indicadores de uso da água, que estabelecem parâmetros para possíveis melhorias no sistema predial de água e de aparelhos hidrossanitários. Afim de dar início ao desenvolvimento de projetos voltados para a diminuição do uso da água, detecção e correção de vazamentos.

Foram detectados vazamentos nos dois reservatórios enterrados do IFTO - Campus Palmas, perdas invisíveis, além de outras perdas visíveis nos aparelhos hidrossanitários, bebedouros e instalações de incêndio.

O indicador de população equivalente permitiu estabelecer um valor mais próximo do real quanto aos usuários que permanecem nas unidades com suas respectivas cargas horárias, sejam eles estudantes ou servidores (professores,

administrativos ou limpeza e apoio), sendo observado a influência da população permanente (funcionários) é significativa em relação aos discentes, que apesar do grande número se mostra mais flutuante.

Não foi possível obter informações sobre o consumo de água anterior à 2017, devido aos processos serem físicos, na época.

- Blocos antigos e biblioteca

Os blocos antigos e biblioteca, foco do trabalho, durante o período de 2017 a 2018/1 possuíram um IC médio de aproximadamente 53 litros/indivíduo/dia, valor alto se comparado com os ideais segundo a literatura (5 a 10 litros/indivíduo/dia).

Tendo como base os quadros 7 e 12, é possível estabelecer alguns pontos:

Não há um consumo de água padrão, durante os meses atípicos os indicadores de consumo não diminuam, em alguns casos até aumentavam. Demonstrando que o consumo de água não era influenciado pela população de alunos e servidores.

Após o início do período de intervenções (final de outubro de 2018) foi possível observar a redução gradativa do volume de água consumida. Diminuindo de outubro para dezembro de 2018, 425 m³. Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2019 (atípicos) foi possível perceber a influência da população de alunos e servidores no consumo de água, em janeiro (término de férias, apenas 10 dias de funcionamento) o consumo baixou para 593 m³, e em fevereiro (instituição já em funcionamento, porém em transição de período) 781 m³.

Explicado principalmente devido aos vazamentos nos reservatórios enterrados, na rede de distribuição de água enterrada e aparelhos com vazamentos.

Os blocos antigos e biblioteca por possuírem uma grande população flutuante, grande área construída, laboratórios, centros de pesquisa, restaurante, entre outros, dificulta a comparação com outros indicadores. Sendo necessário a utilização de micro medidores na entrada de cada bloco para controle exato.

- Blocos 14, 15, 16 e 17

Tendo como base os blocos 14,15,16 e 17 foi possível estabelecer que grande parte do volume de água consumida é devido aos estudantes.

Os blocos 16 e 17 apresentaram um indicador de consumo (IC) (quadros 13/14) um pouco maior, 11 litros/indivíduo/dia, em comparação aos blocos 14 e 15, 8 litros/indivíduo/dia.

O sistema de irrigação das gramas dos blocos 14,15,16 e 17 deve ser reestruturado, tendo em vista o grande volume de água consumido, cerca de 150 m³ de água por mês durante o período de estiagem foram destinados à irrigação.

7.0 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS OPERACIONAIS

- Reservatórios

O reservatório enterrado geral necessita de reparos urgente devido aos vazamentos e ao perigo da utilização de uma caixa d'água provisória no nível térreo sem proteção.

O reservatório enterrado da biblioteca necessita de reparos também. A instalação elevatória possui apenas uma bomba hidráulica, necessitando a instalação de outra unidade. Conforme estabelece a NBR 5626:1998 Instalação predial de água fria.

Estabelecer planos de manutenção dos reservatórios, e não somente de limpeza.

- Sistema de aparelhos hidrossanitários

Grande parte dos aparelhos possuem falta de componentes e mal fixação, recomenda-se um plano de manutenção e até a substituição de algumas unidades.

- Levantamento de dados

Durante a realização do levantamento de dados populacionais, houve uma certa dificuldade em encontrar informações, no site e na direção de ensino, sobre alguns cursos: PROEJA, Sistemas elétricos, Pós-telemática e TS Informática.

Alguns cursos nem se quer aparecem no site oficial da instituição, TS Mecatrônica, TS Controle ambiental e TS Secretariado, de onde se concluiu que o site precisa de uma reestruturação.

- Refeitório

Devido a estimativa de grande consumo de água nesta instalação é sugerido a instalação de um hidrômetro para controle do uso.

- Bloco 13

Devido ao caráter singular de uso da água, reservatórios experimentais, é sugerido a instalação de um hidrômetro para controle do uso.

8.0 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Estudo dos indicadores

Continuação do programa com o cálculo do índice de percepção do usuário, que avalia o modo como os usuários utilizam a água, envolvendo a compreensão quanto à preservação dos recursos hídricos, implantação de um programa de conscientização dos usuários.

- Refeitório

Junto com o Índice de Percepção do Usuário (IU) há a necessidade de um estudo aprofundado, de como a água está sendo utilizada no refeitório, tendo em vista a previsão de grande volume (385 m³) consumido, tais como verificação das instalações e implantar a medição individualizada no setor.

- Biblioteca

Implantar a medição individualizada nesta unidade também.

- Piscina

Reuso da água da piscina para irrigação das áreas urbanizadas do Campus e maior controle nas operações de limpeza e operação, dimensionamento de sistema para atender essa demanda.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-15097: **Aparelhos sanitários de material cerâmico** - Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 2011.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-5626: **Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

ALMEIDA, A. P.; ALVES, I.; TEIXEIRA, M. **Racionalização de consumo de água do prédio da Escola Politécnica da UFBA**. (Trabalho de graduação). Escola Politécnica, UFBA, Salvador, 2005.

ARAUJO, Leticia Santos Machado de. **Avaliação durante operação dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários em edifícios escolares**. 2004. 245 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil, Campinas, 2004.

COELHO, A. C. **Micromedição em sistemas de abastecimento de água**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009. 348 p.

Conejo, J.G.L.; Lopes, A.R.G. & Marcka, E. (1999). **Panorama dos Sistemas Públicos de Abastecimento no País. Casos selecionados de estratégias de combate ao desperdício**. PNCDa – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, DTA – Documentos Técnicos de Apoio C2, Brasília.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; SINDUSCON-SP. **Manual de Conservação e Reúso da Água em Edificações**. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2005.

GONÇALVES, O.; ILHA, M.; AMORIM, S.; PEDROSO, L. **Indicadores de uso racional de água para escolas de ensino fundamental e médio**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v.5, n.3, p.35-48, jul/set, 2005.

GUIMARÃES, FERNANDA BUENO; DE ARAÚJO, SARA SALES. **Diagnóstico do uso da água em uma escola de tempo integral e considerações sobre o uso racional**. 2016.

Instituto Federal do Tocantins (Org.). **Processo contrato água IFTO: 23236.000253/2018-52**. Disponível em: <<https://sei.iftto.edu.br/sei/>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

NAKAGAWA, Alessandra Keiko. **Caracterização do consumo de água em prédios universitários: O caso da UFBA**. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Engenharia Ambiental - Dea, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009. Disponível em: <http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/dissertacoes/dis_keiko_nakagawa.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.

NUNES, Luiz Gustavo Costa Ferreira; WANDERLEY, Thayná Russo de Barros; SILVA, Simone Rosa da. **Indicadores de consumo de água, vazamentos e perdas: estudo de caso das escolas públicas de Recife**. Anap Brasil: Revista Científica, Recife, v. 10, n. 20, p.10-20, 2017. Disponível em: <https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/anap_brasil/article/viewFile/1659/1646>. Acesso em: 26 set. 2018.

NUNES, S. S. **Estudo da conservação de água em edifícios localizados no campus da Universidade Estadual de Campinas**. 2000. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

NUNES, LGCF. Indicadores de Consumo de água, em uma escola estadual de Recife-PE. **Monografia de Bacharel em Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. Recife, PE**, 2015.

OLIVEIRA, L. H; GONÇALVES, O. M. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. São Paulo, 1999. Boletim

Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/247, 14 p.

PURA/USP - **Programa de Uso Racional da Água**. Desenvolvido pelo Laboratório de Sistemas Hidráulicos Prediais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.purapoli.usp.br>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

SABESP - **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo**. Desenvolvido pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SAUTCHÜK, C.A., LANDI, F.D.; MIERZWA, J.C., VIVACQUA, M.C.R.; SILVA, M.C.C., LANDI, P.D., SCHMIDT, W. **Conservação e Reúso de água: Manual de orientações para o setor industrial**. Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – Fiesp/Ciesp, v. 1, 2005.

SOARES, D. A. F.; **Patologias em sistemas hidráulicos prediais e de prevenção contra incêndio**. Maringá, PR. (Documento interno), 2010.

TAMAKI, Humberto Oyamada. **A medição setorizada como instrumento de gestão da demanda de água em sistemas prediais-estudo de caso: Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

YWASHIMA, Laís Aparecida – **Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo** - Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

ANEXO A – FICHA CADASTRO DE MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA

Local:	BLOCO 2 - ADM					
Data:						
Local	Elemento	Quantidade	Conforme	Não conforme	Descrição do problema	Perda estimada (L/dia)
Banheiro Masculino	Torneira de bancada					
	Bacia Sanitária					
	Mictório					
	Chuveiro					
	Ducha Higiénica					
Banheiro Feminino	Ralo					
	Torneira de bancada					
	Bacia Sanitária					
	Mictório					
	Chuveiro					
Corredor	Ducha Higiénica					
	Ralo					
	Bebedouro					
	Hidrante Incendio DAT					
Sanitários	Torneira de bancada					
	Bacia Sanitária					
WC Masc. Professores	Torneira de bancada					
	Bacia Sanitária					
WC Fem. Professores	Mictório					
	Torneira de bancada					
Consultório Médico	Bacia Sanitária					
	Torneira de bancada					
Enfermaria	Bacia Sanitária					
	Torneira de bancada					