
Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - Campus Belém

Diagnosis and management of the water cycle from the perspective of A3P applied to the reality of IFPA - Campus Belém

Aline Pereira dos Santos

Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental no IFPA/Campus Belém.

Endereço: Rua: São Francisco, 45. Atalaia. CEP: 67013-460. Ananindeua/PA/Brasil. **E-mail:** alinepsantos84@gmail.com.

Breno Caio Silva da Silva

Graduando do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental no IFPA/Campus Belém.

Valdinei Mendes da Silva

Professor do Curso Técnico em Saneamento e do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/Campus Belém. Doutor em Geociências pela UFPA.

RESUMO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) possui o dever de adequar as suas atividades administrativas e operativas à legislação ambiental vigente e aos princípios e eixos norteadores da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Dentre as ações que demandam atenção está o ciclo da água como insumo. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é propor modelo para o gerenciamento do ciclo da água, com base no atendimento da A3P, no IFPA campus Belém. A pesquisa tem abordagem quantitativa, do tipo descritiva, tendo sido realizada pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. O percurso metodológico foi dividido em 2 (duas) fases, a saber: 1) Classificação, identificação e descrição das condições dos aparelhos sanitários da instituição; 2) Proposição de modelo de gerenciamento dos dados de operação e manutenção dos sistemas que compõem o ciclo da água. Os resultados indicaram que foi possível identificar a existência de 511 aparelhos sanitários, dos quais, 57 encontram-se na condição de interditados. Além disso, foi proposto modelo de gerenciamento do ciclo da água do IFPA campus Belém, por meio do Sistema de Gerenciamento Integrado Colaborativo (SIGEIC) que se caracteriza por uma matriz colaborativa, com atualização permanente dos dados acerca da operação, manutenção e revitalização dos aparelhos sanitários, bem como, dos sistemas de abastecimento de água e coleta e disposição do esgoto.

Palavras-chave: Manutenção. Operação. Revitalização. Colaborativo.

ABSTRACT

The Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará (IFPA) has the duty to adapt its administrative and operational activities to the current environmental legislation and the guiding principles and axes of the Environmental Agenda in Public Administration (A3P). Among the actions that demand attention is the water cycle as an input. In this sense, the objective of this article is to propose a model for the management of the water cycle, based on the A3P service, at the IFPA campus Belém. The research has a quantitative, descriptive approach, having been carried out bibliographic, documental and case study research. The methodological course was divided into 2 (two) phases, namely: 1) Classification, Identification and description of the conditions of the institution's sanitary appliances; 2) Proposition of a management model for the operation and maintenance data of the systems that make up the water cycle. The results indicated that it was possible to identify the existence of 511 sanitary appliances, of which 57 are in the interdicted condition. In addition, a water cycle management model was proposed for the IFPA campus Belém, through the Integrated Collaborative Management System (SIGEIC) which is characterized by a collaborative matrix, with permanent updating of data about the operation, maintenance and revitalization of the sanitary appliances, as well as the water supply and sewage collection and disposal systems.

Keywords: Maintenance. Operation. Revitalization. Collaborative.

INTRODUÇÃO

Em um contexto global, existe a necessidade e o direcionamento para o gerenciamento sustentável dos recursos naturais. LUIZ (2013) pontua que em 1972, portanto, a exatos 50 anos, em Estocolmo, países do mundo inteiro reuniram-se pela primeira vez na Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano para discutirem o futuro sustentável das próximas gerações. Entretanto, apenas em 1992, no Rio de Janeiro, a Agenda 21 foi aprovada na segunda Conferência das Nações Unidas. (LUIZ, 2013).

Segundo SIQUEIRA (2001), o conceito de desenvolvimento sustentável adotado pela Agenda 21 está baseado no princípio de que as atividades humanas de hoje não deveriam interferir negativamente nos recursos naturais e na qualidade de vida das gerações futuras.

No contexto nacional, em particular no setor público, a necessidade e o direcionamento para práticas sustentáveis foram reverberados pelo contexto global. Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) colocou em prática o projeto Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), tendo em vista as recomendações na Agenda 21.

A A3P é uma iniciativa voluntária que tem como principal objetivo a promoção e o incentivo do uso racional dos recursos naturais e bens públicos, qualidade de vida no ambiente de trabalho, gestão apropriada dos resíduos sólidos, sensibilização e

capacitação dos servidores e licitações sustentáveis nas instituições públicas do país (MMA, 2022).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) publicou em 2017 a resolução nº 173 que aprova a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA) e em 2018 a portaria nº 2446 que aprova o Plano de Logística Sustentável de 2019 a 2023. Nesses dois instrumentos norteadores do instituto, assim como em outros, contêm medidas não estruturantes com direcionamento às práticas sustentáveis da A3P.

Ao considerar a necessidade de garantir o total envolvimento da comunidade acadêmica nas referidas práticas, surge a questão a ser discutida nesse artigo: O gerenciamento das águas em estabelecimentos educacionais contribui para a apresentação de propostas na perspectiva da agenda A3P? Portanto, para responder a essa questão, foi realizado o diagnóstico dos sistemas que compõem o ciclo da água existentes, bem como, apresentada proposta de gerenciamento colaborativo no âmbito do IFPA/Campus Belém.

AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - A3P

A A3P é um programa criado pelo MMA em 1999 segundo as recomendações do capítulo IV da Agenda 21, Princípio 8 da Declaração Rio 92 e a Declaração de Johannesburg. Ela visa implantar a responsabilidade socioambiental

nas atividades administrativas e operacionais da administração pública. (BRASIL, 2008-2010). A A3P tem como eixos temáticos norteadores:

- a gestão adequada dos resíduos;
- a licitação sustentável;
- a qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- a sensibilização e capacitação dos servidores;
- uso racional dos recursos.

Na visão de Camelo (2015), a A3P é um organismo de suma importância para que seja criada consciência ambiental no trabalho diário, a partir da conscientização da comunidade que constitui os órgãos públicos. Os autores também destacam ser preciso que as pessoas que fazem a gestão pública desenvolvam o princípio da economicidade e eficiência, uma vez que a administração pública é uma grande consumidora/usuária dos recursos naturais.

Apesar da não obrigatoriedade da A3P, a sua adesão pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) é imprescindível para a manutenção do esforço nacional que é consoante ao global pela sustentabilidade, pois permitiria cumprir além de práticas sustentáveis realizadas pelos servidores públicos. Ela também estimularia a educação ambiental do corpo discente e o desenvolvimento de tecnologias.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico pode ser definido como a descrição das condições dos impactos ambientais por meio de um conjunto de estratégias em um determinado local. Realizando-o a partir dos levantamentos das características ambientais (IFPA, 2020).

Sua finalidade é identificar os pontos a serem corrigidos ou minimizados para trabalhar na prevenção, de modo que suas ações não sejam nocivas ao meio ambiente; caracterizar os aspectos ambientais, para avaliação dos valores sustentáveis dessa área; levantamento de investigação ambiental, aproveitando-o para melhorias nas práticas sustentáveis ambientais.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ – IFPA

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará é uma autarquia pública do governo federal vinculada ao Ministério da Educação e estabelecido em 1909 pelo presidente Nilo Peçanha junto com as outras 19 escolas de Aprendizes e Artífices (CTEAD, 2019).

Em 1999 passou a atuar como Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará (CEFET-PA) e em 2008 foi instituído pela Lei Federal nº 11.892 como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), pela integração do CEFET-PA e das Escolas Agrotécnicas Federais de Castanhal e de Marabá (EAFB e EAFMB, respectivamente) (IFPA, 2019).

A respeito da missão do IFPA,

destaca-se a colaboração com o desenvolvimento sustentável da região amazônica por meio da promoção da educação profissional, científica e tecnológica. (IFPA, 2019).

Também se observa que o valor do desenvolvimento sustentável foi removido do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) dos anos de 2019 a 2023.

POLÍTICA INSTITUCIONAL DE MEIO AMBIENTE DO IFPA – PIMA

Em 2017 o Conselho Superior do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará aprovou, mediante a Resolução nº 173, a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA).

O objetivo da PIMA é estabelecer diretrizes e princípios que conduzam as ações do IFPA e que estejam em concordância com a missão, visão, valores e o posicionamento sobre temas globais de sustentabilidade (IFPA, 2017).

As diretrizes da PIMA estão baseadas em um dos valores institucionais: desenvolvimento sustentável presente no PDI 2015 - 2019, o qual foi removido no PDI de 2019 a 2023 e no dever de cumprir a política ambiental.

Dentre as diretrizes norteadoras está o respeito à legislação ambiental vigente e aos acordos internacionais (IFPA, 2017).

Entre os princípios da PIMA destacam-se:

- A utilização sustentável dos recursos naturais e bens públicos;

- A gestão adequada dos resíduos gerados;
- A qualidade de vida no ambiente de trabalho e o bem-estar social;
- A conscientização, capacitação e sensibilização dos servidores e colaboradores;
- A sustentabilidade.

Pode-se fazer um paralelo entre todos os princípios da PIMA e os eixos norteadores da A3P.

PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DO IFPA

Em 2018, a portaria Nº 2446 aprovou o Plano de Logística Sustentável (PLS) com vigência de 2019 a 2023. Ele é o instrumento de planejamento que estabelece práticas de sustentabilidade e racionalização, de forma a valorizar os recursos naturais como energia e água, propondo as modificações que vão desde a escolha das empresas para compra de materiais, seja para construção como também a valorização da água, energia e etc (IFPA, 2018).

Todos os objetivos específicos da PLS estão em consonância com a A3P. Eles direcionam para a sensibilização e capacitação ambiental dos servidores públicos, racionalização dos recursos naturais e bens públicos e apontam para a realização de diagnósticos de utilização (IFPA, 2018).

GUIA PARA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO IFPA

Em julho de 2020, foi elaborado o Guia para Elaboração do Diagnóstico Ambiental do IFPA em consonância com a PIMA e com o Plano de Ações Ambientais do IFPA. O diagnóstico contempla os 5 objetivos da A3P, e seus 6 eixos norteadores considerados indispensáveis para gestão sustentável. Esse diagnóstico tem a finalidade de auxiliar as unidades na implementação das diretrizes da Política do Instituto.

METODOLOGIA

Quanto ao objetivo geral, a presente pesquisa é do tipo descritiva, uma vez que são descritas as etapas que compõem o ciclo das águas em decorrência das diversas atividades institucionais. Tais informações foram obtidas a partir de reuniões com servidores e colaboradores terceirizados que atuam no Departamento de Manutenção e Apoio do IFPA campus Belém.

Quanto aos objetivos específicos de identificar, classificar os aparelhos hidrossanitários, a pesquisa é classificada como quantitativa.

E quanto ao meio de investigação, a pesquisa é enquadrada como estudo de caso, uma vez que é considerada a realidade de um dos 18 campi que compõem o Instituto Federal do Pará.

LOCAL, PERÍODO DA PESQUISA E ÁREA

A pesquisa foi realizada no IFPA campus Belém no período de janeiro a

julho de 2022.

O mapa de localização do IFPA, Figura 1, mostra o local de estudo com indicação do município de Belém e do Estado do Pará. O mapa foi elaborado com auxílio do software Quantum GIS (QGIS). O referido software é caracterizado como livre e de código aberto, QGIS. O sistema de coordenadas geográficas utilizado foi DATUM Sirgas 2000. Também foram utilizadas coordenadas UTM com fuso 22 sul e as bases cartográficas do IBGE de 2021 e Google Earth de 2022.

De acordo com a planta baixa do IFPA – *Campus* Belém, fornecida pelo departamento de engenharia do *campus* na etapa de levantamento de dados, o instituto possui área total de 42.494,24m².

MAPEAMENTO DOS PONTOS DE CONSUMO DE ÁGUA E PRODUÇÃO DE ESGOTO

Para obter as informações primárias e compor o diagnóstico com o relatório fotográfico foram efetuadas visitas *in loco* às unidades do IFPA campus Belém. A coleta de dados foi realizada por meio de reuniões com a equipe técnica da Divisão de Manutenção e Apoio (DIMAN) vinculada à Diretoria de Administração e Planejamento.

COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS COLETADOS

- Foram utilizadas peças gráficas (Planta baixa, Conjunto Arquitetônico do IFPA - Belém

na escala 1/250 cedida pelo departamento de engenharia do IFPA Campus Belém, no formato de arquivo DWG;

- Foram realizadas reuniões e “visitas in loco”

para coleta de dados e registro fotográfico;

- Foram consultadas informações em relatórios de dados disponibilizados pelo Campus.

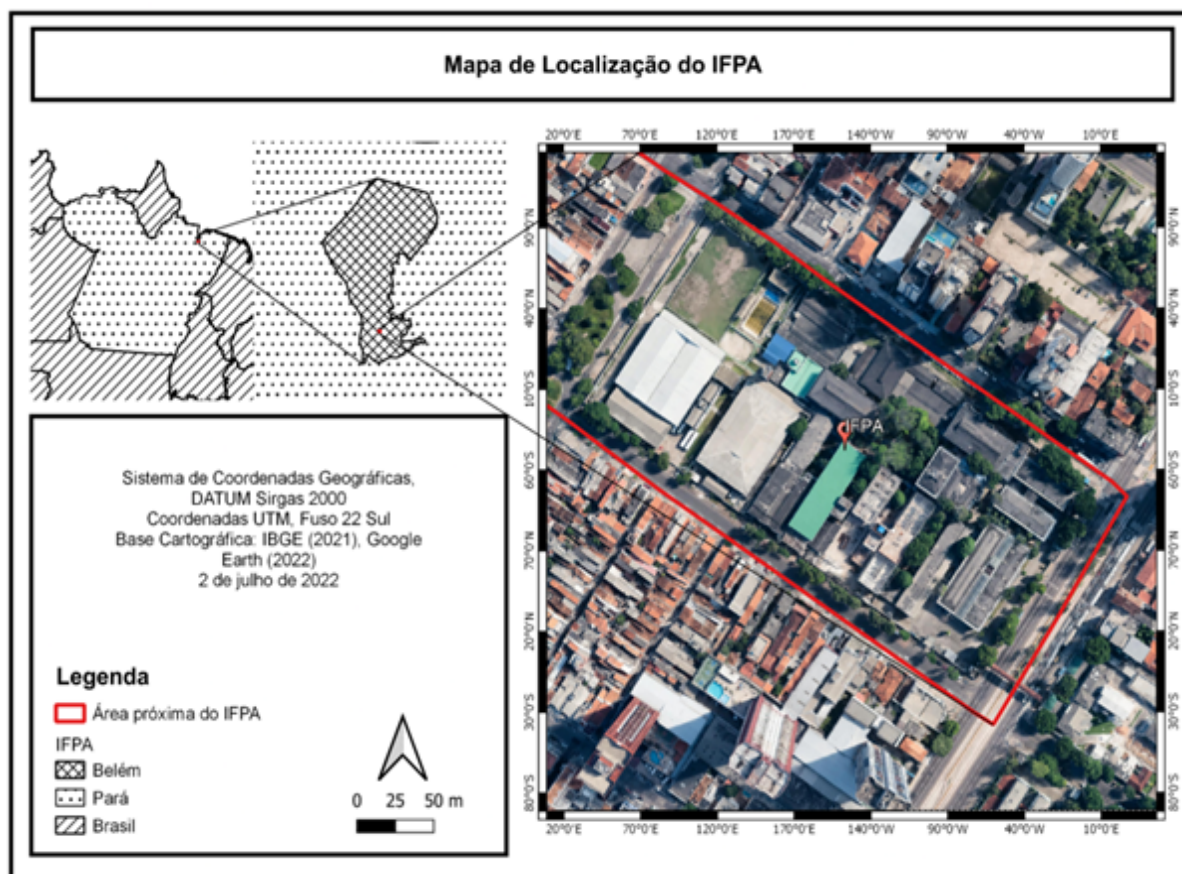


Figura 1. Mapa de localização do IFPA.

ANÁLISE E UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS (PEÇAS GRÁFICAS)

A planta do Projeto Conjunto Arquitetônico, atualizada em 2022, do IFPA campus Belém foi disponibilizada pelo setor de Engenharia do IFPA campus Belém.

A sua análise foi importante na composição do diagnóstico, pois obteve-se um entendimento mais abrangente do ciclo da água no instituto.

Além disso, ela foi usada em todo processo de levantamento de dados e mapeamento dos pontos de consumo de água do Instituto.

APARELHOS SANITÁRIOS

No mapeamento dos pontos de consumo de água foram identificados os seguintes aparelhos sanitários: bacias sanitárias com caixa de descarga; bacias sanitárias com válvula

de descarga; bebedouros; chuveiros; duchas; pias e torneiras de jardim ou torneiras de uso em geral.

Os aparelhos sanitários foram organizados em uma planilha nomeada como Roteiro de Levantamento de Dados, como demonstra a Figura 2. A

localização deles está em função do bloco, andar, local (banheiro, copa, laboratório ou área externa) e numeração para registro fotográfico. Eles também foram quantificados e classificados por estados de funcionamento.

MATRIZ DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA													
TEMA:	Diagnóstico para o gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) aplicado à realidade do Instituto Federal do Pará - campus Belém.						Responsáveis:		Data da última atualização:				
									00/00/2022				
Objetivo:	Levantamento de dados de pontos de consumo de água.												
BLOCO	NUM.	ANDAR	LOCAL	Aparelhos Sanitários				REGISTRO FOTOGRÁFICO					
				Tipo de Descarga	TOTAL	STATUS							
						FUNC.	INTERDITADO						

Figura 2. Matriz de gerenciamento do ciclo da água.

ESTRATÉGIAS DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA

Na proposição de estratégias de gerenciamento foi desenvolvido sistema de gerenciamento composto por matriz colaborativa, fluxo de processos e mapa com as espacializações das informações.

A matriz proposta foi desenvolvida em um ambiente colaborativo com a ferramenta de planilha *Google Sheets* que é parte do pacote gratuito de Editores de Documentos Google.

O fluxo de processos foi produzido na plataforma “*low-code*”, *Bizagi Modeler*.

Na espacialização das informações foi utilizada base cartográfica disponibilizada pela

engenharia do campus e o software de desenho assistido pelo computador - *AutoCad*, licença de estudante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

DIAGNÓSTICO DO CICLO DA ÁGUA

O diagnóstico do estado funcional dos aparelhos hidrossanitários auxilia o gerenciamento sustentável da água. Por meio dele é possível melhorar a administração das manutenções e facilitar a identificação de aparelhos com mau funcionamento que podem ocasionar desperdício de água tratada ou recalcada.

No IFPA *campus* Belém foram identificadas duas fontes de abastecimento:

- 1) Solução Alternativa Coletiva

de Abastecimentos de Água para consumo humano. Nesse caso, é utilizado o poço tubular com tubulação de descida de 6" com redução de 4" e profundidade de 54 m.

2) Abastecimento de água pela concessionária.

A água do poço ou água de abastecimento público alimenta cisterna a partir da qual é recalçada até o reservatório elevado de distribuição, em concreto de dimensão 3,8 m, 4,9 m e altura 2,9 m.

O reservatório está a 36 m do solo.

A rotina de operação identificada indica que prevalece a utilização do poço, por meio de captação subterrânea e excepcionalmente, quando a demanda supera a capacidade do poço, usa-se o abastecimento público de água.

Segundo Oliveira (2020), o montante de pessoas transitando no Instituto Federal - *campus* Belém em 2018 - contanto com os discentes, docentes, servidores técnicos e funcionários terceirizados - era igual a um total de 4.454 pessoas.

UNIDADES ADMINISTRATIVAS, PEDAGÓGICAS E DE SERVIÇOS

O IFPA é uma instituição federal voltada para a educação nas modalidades de ensino básico, profissional e superior. Portanto, diversas categorias de usuário transitam pela instituição, tais como: gestores, professores, servidores terceirizados e alunos do ensino médio a superior e de pós-graduação, os quais estão distribuídos no total de 21 Blocos

nomeados A a Z.

Os Blocos L e J estão em construção, por isso não foram usados neste estudo, entretanto são áreas com presença de edificações as quais impermeabilizam o solo e podem contribuir para a ocorrência de pontos de alagamentos no instituto, o que poderia ser abortado em estudos futuros.

Grande parte dos setores, departamentos e diretorias do campus funcionam concomitantemente às práticas pedagógicas nos Blocos A, B, F, E, G e Z.

Os Blocos P e O são dedicados, em sua maior parte, aos alunos dos cursos técnicos integrados.

As modalidades de ensino também são separadas por horário. No Bloco N, por exemplo, o horário matutino é dedicado aos alunos do técnico integrado ao ensino médio, enquanto o horário vespertino é dedicado aos alunos do curso de tecnologia. O Campus também possui uma cozinha onde ocorre o prepara e fornecimento de merenda escolar.

CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS APARELHOS SANITÁRIOS

Foram identificados 511 aparelhos sanitários, os quais foram classificados segundo seus estados de funcionamento:

- a) 110 bacias sanitárias com caixa de descarga, das quais 93 estavam funcionando e 17 estavam interditadas;
- b) 27 bacias sanitárias com válvula de descarga, das quais

20 estavam funcionando e 07 estavam interditadas;

c) 18 bebedouros funcionando;

d) 73 chuveiros, dos quais 59 estavam funcionando e 14 estavam interditados;

e) 30 duchas, das quais 28 estavam funcionando e 02 estavam interditadas;

f) 13 mictórios de cerâmica, dos quais 8 estavam funcionando e 5 estavam interditados;

g) 14 mictório do tipo calha, dos quais 13 estavam funcionando e 01 estava interditado;

h) 167 pias, das quais 163 estavam funcionando e 4 estavam interditadas;

i) 59 torneiras de jardim ou torneiras de uso em geral, onde 49 das 59 torneiras são externas aos blocos do Instituto e todas funcionando.

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA

POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE DO IFPA

O IFPA possui uma grande estrutura de regulamentos, diretrizes, princípios, políticas, planos e projetos voltados à sustentabilidade no campus. Portanto fez-se uma pesquisa documental para o aprofundamento no entendimento do Diagnóstico Ambiental do IFPA existente sobre uma perspectiva da A3P.

O Instituto Federal possui

um guia para a elaboração do seu diagnóstico ambiental publicado em 2020. Ele foi feito de acordo com a PIMA e o Plano de Ações Ambientais do IFPA.

O guia estabelece que o diagnóstico deve contemplar todos os eixos norteadores da A3P. Eles também estão incluídos nos princípios da PIMA do IFPA desde 2017.

O IFPA elaborou um *check list* segundo a legislação ambiental vigente para o diagnóstico das ações pedagógicas que deve ser preenchido preferencialmente pela coordenação pedagógica, coordenação do curso ou coordenadores de pesquisa e de extensão.

Com respeito ao gerenciamento do ciclo da água, o *check list* aborda apenas um aspecto: A disposição da outorga para a captação subterrânea e uso dos recursos hídricos ou documento de dispensa de outorga.

Esse aspecto está consoante à lei de Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/97, que estabeleceu como um de seus instrumentos a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.

Entretanto, o Diagnóstico Ambiental ainda não aborda o uso racional dos recursos hídricos sobre a perspectiva da A3P. Portanto, propõe-se como estratégia de gerenciamento dos dados de operação e manutenção dos sistemas que compõem o ciclo da água o uso do Sistema de Gerenciamento Integrado Colaborativo (SIGEIC).

Atualmente o diagnóstico faz

parte da fase inicial do processo de gestão. A caracterização dos sistemas, processamento de dados e análise de dados são realizados apenas nas etapas iniciais desse processo, como exemplifica a Figura 3.



Figura 3. Representação gráfica do processo de gestão do IFPA.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO COLABORATIVO (SIGEIC)

Na proposta do SIGEIC, o diagnóstico é atualizado por todos os agentes do ciclo da água (alunos, servidores, colaboradores e visitantes) simultaneamente a realização das outras etapas da gestão recursos hídricos, como mostra a Figura 4. Dessa forma, o sistema proposto minimizaria os impactos negativos da obsolescência do diagnóstico e aperfeiçoaria a gestão do uso racional dos recursos hídricos.

Além disso, nota-se que esse tipo de abordagem inclusiva sobre o diagnóstico, que é a consideração de todos os usuários como agente da melhoria do uso racional dos

recursos hídricos, deverá promover a abrangência da educação ambiental proposta na A3P.



Figura 4. Representação gráfica do diagnóstico baseado no uso do SIGEIC.

O sistema proposto permite que estudantes e servidores possam participar ativamente do processo de gerenciamento do ciclo da água, uma vez que, a partir do uso, como o monitoramento, efetivando a comunicação de ocorrências de mal funcionamento (vazamentos, entupimento) e do recebimento de informação de serviços realizados para sanar os problemas e liberar para uso. A exemplo: Banheiro fora de uso para banheiro com manutenção em dia.

Utilizar os sistemas em atividades de ensino, pesquisa e extensão gerando dados para realimentar e garantir robustez ao sistema.

No fluxo de entrada e saída de informações do SIGEIC, Figura 5, são utilizadas a Matriz Colaborativa e o Mapa do Ciclo de Gerenciamento da Água.



Figura 5. Fluxo de processos no SIGEIC.

A partir da matriz colaborativa foi possível identificar e classificar os aparelhos sanitários em visitas de campo, onde constatou-se que 57 pontos de consumo de água, do total de 511 verificados, estão na condição de interditados por mau funcionamento (Quadro 1).

Quadro 1. Resumo dos resultados extraídos da Matriz Colaborativa.

EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	TOTAL	EM FUNCIONAMENTO	INTERDITADO
Vasos Sanitários	137	113	24
Pias	167	163	4
Torneiras	10	10	0
Mictórios de Calha	14	13	1
Mictórios de Cerâmica	13	8	5
Chuveiros	73	59	14
Duchas	30	28	2
Bebedouros	18	18	0
Torneiras de jardim	49	49	0
TOTAL	511	461	50

Os aparelhos sanitários com vazamento poderiam ser rapidamente identificados e reparados dentro de um sistema colaborativo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações.

A atualização permanente da matriz colaborativa subsidia o processo de estudo; de planejamento de projetos; de execução de ações planejadas; de operação e manutenção e de revitalização dos sistemas.

Na espacialização dos dados (Figura 6), os Blocos visitados foram enumerados de 1 a 19. Alguns Blocos estão ligados e por isso têm uma única numeração, a exemplo, os Blocos A e B, o qual está numerado como 1.

Os banheiros externos aos Blocos O, P e E foram considerados pertencentes a estes devido à proximidade entre eles, ou seja, foram considerados como banheiros anexos aos blocos. Os únicos banheiros considerados externos foram numerados no mapa como 7, 12 e 13.

Além disso, os aparelhos sanitários foram organizados com diferentes graduações de vermelho, de tal forma que a graduação mais clara representa menor quantidade de aparelhos sanitários e a mais forte representa maior quantidade de aparelhos sanitários, desta forma observa-se com mais facilidade a demanda de água por prédios do instituto.

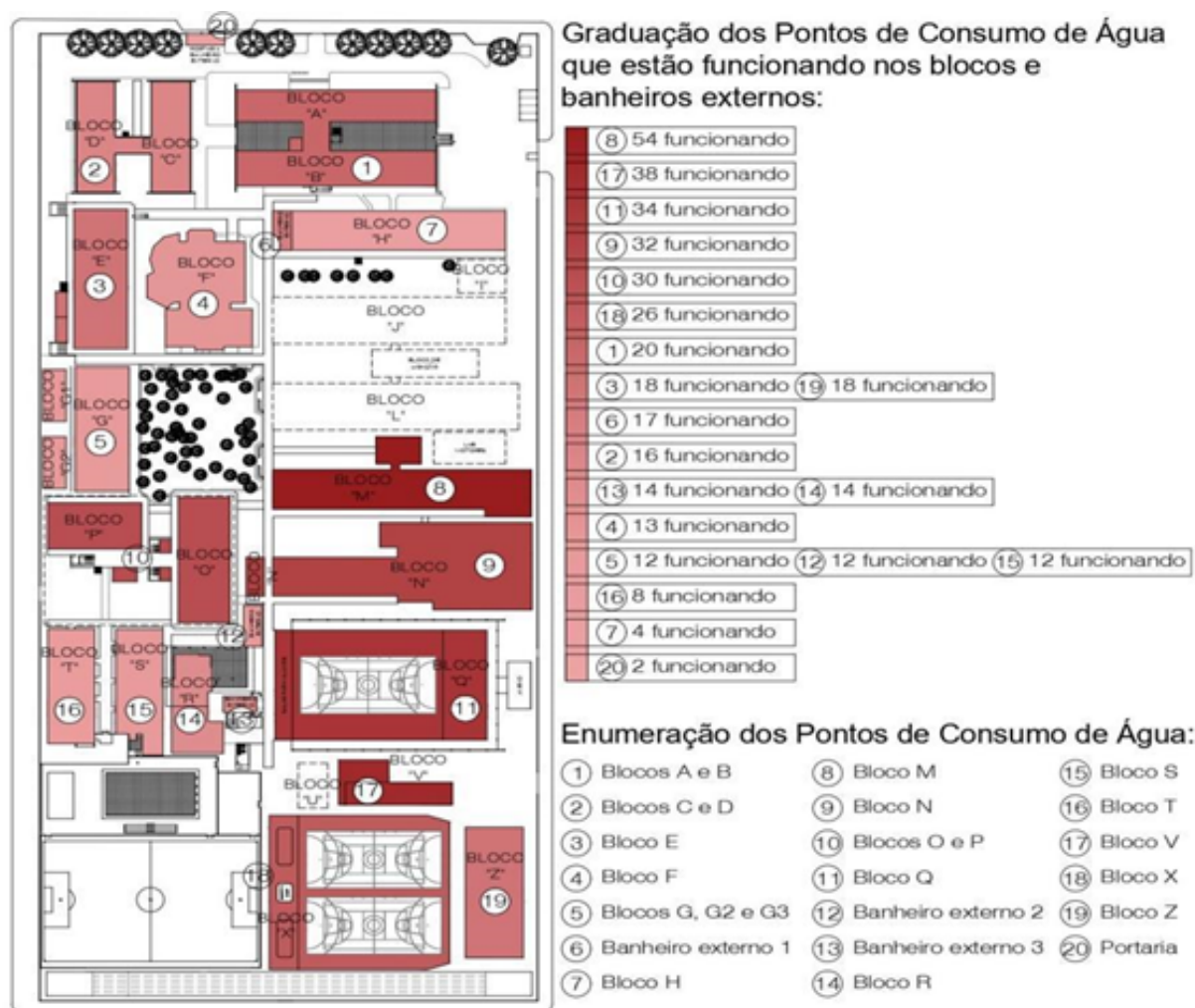


Figura 6. Mapeamento do Ciclo da Água.

O mapeamento dos pontos de alagamentos, impermeabilização e de áreas verdes Figura 7, possibilita ações futuras de aproveitamento gerenciado integrado do ciclo da água com a substituição de fontes de abastecimento de água potável, por água proveniente de reservatórios de armazenamento de água da chuva, uma vez que segundo, UNMET (2022), em Belém, a precipitação acumulada anual no período de 1991-2020 é de 3.308,3 mm, o que indica grande potencial de aproveitamento

da água da chuva.

Embora não tenham sido avaliadas as causas dos alagamentos, o mapeamento aqui apresentado poderá ser utilizado em estudos futuros.

No Quadro 2, é apresentado um resumo contendo a área total do IFPA Campus Belém de 42.440,42 m² da qual, 49,31 % (20.927,52) está classificada como impermeável por meio de talhados, áreas cimentadas diversas. Tal situação influencia diretamente os alagamentos.



Figura 7. Mapeamento das áreas, verdes, áreas impermeabilizadas e áreas sujeitas à alagamentos.

Quadro 2. Quantificação das áreas impermeabilizadas.

Blocos / Unidades/Laboratórios	área (m ²)
A, B	1691,20
C, D	823,02
H, banheiro externo próximo ao H	957,70
E	1001,15
F	880,84
I	139,65
J, bloco de ligação	1215,881
L	1.012,10
Laboratórios de motores	200,75
M	1.034,31
N	1.564,92
Q	2.625,34
V	321,10
U	116,33
X	2.636,95
Z	664,57
T	473,57
S	474,45
R	555,87
Banheiro externo próximo ao R	47,00
Caixa d'água	27,70
Banheiro externo próximo ao N	67,60
P, O	1.588,55
G; G2; G3	806,98
Passarela coberta	1.130,57
Piscina	418,50
Arquibancada da piscina	35,41
Serviço terceirizado	105,85
Área impermeabilizada total	22.617,85
Área total do IFPA	42.440,42
Percentual de área impermeabilizada	53,29%

CONCLUSÃO

A pesquisa somente foi possível de ser realizada a partir do interesse da administração da instituição em melhorar os serviços;

O IFPA vem avançando na implementação das ações de sustentabilidade ambiental, como, por exemplo, a sua iniciativa de coleta seletiva e a instalação de painéis solares em alguns blocos do campus.

As instituições de educação, em especial com perfil da Rede Federal possuem grande diversidade de unidades funcionais, o que exige grande esforço no mapeamento dos usos diversos de insumos, em especial do ciclo da água.

As estimativas de consumo de água, produção de esgoto indicam o

grande potencial para investigação futura com a instalação de hidrômetros por bloco, substituição da fonte de abastecimento para fins menos nobres, como é o caso do aproveitamento de águas pluviais.

A utilização de geotecnologias para mapear as ocorrências de alagamentos devem auxiliar no processo de gerenciamento e avaliação dos impactos de medidas compensatórias que garantam o melhor aproveitamento do potencial hídrico, quanto evitem impactos dos picos de vazão.

Apesar dos avanços, foi identificada oportunidade de realizar, não um diagnóstico no “modelo clássico” com grande potencial de obsolescência, mas um diagnóstico que esteja vinculado ao gerenciamento do ciclo da água, a partir da Identificação de pontos de consumo de água, de produção de esgoto e do sistema de drenagem nas instalações do IFPA - campus Belém.

Ao resgatar o problema de pesquisa: O gerenciamento das águas em estabelecimentos educacionais contribui para a apresentação de propostas na perspectiva da agenda A3P?

É possível considerar que: trabalhos de rotina tendem a dificultar o processo de planejamento e de melhorias na prestação de serviços em instituições públicas. O gerenciamento é peça fundamental nas agendas ambientais, tendo o diagnóstico como ponto de partida para o sucesso e entrega dos resultados. Nesse sentido, a proposição de utilização de

ferramenta colaborativa para garantir o envolvimento de todos os usuários dos serviços permitirá a geração, processamento e disponibilização de dados de forma permanentemente atualizada, o que tende a fortalecer engajamento de professores e alunos em atividades pedagógicas a partir das informações geradas e disponibilizadas.

As recomendações deste trabalho consistem em dar prosseguimento na pesquisa com as seguintes ações:

- Conclusão e consolidação da base de dados;
- Desenvolvimento do sistema POWER BI;
- Treinamento das Equipes de Projeto, Operação e Manutenção;
- Realização de oficinas com docentes e alunos sobre o potencial da realização de pesquisa e atividades práticas em unidades existentes e futuras unidades do Ciclo da Água.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETO, M. F. Fernandez, R. Araújo, A. E. *lto. Manual de Hidráulica*. São Paulo, Edgard Blücher, 1998, 8ª ed. 572p.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Como implantar a A3P**. 2008-2010. Recuperado de <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F7595543501762A302C-CB2961>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CAMELO, Gerda Lúcia Pinheiro; DE OLIVEIRA MONTEIRO, Marcilio. Agenda Ambiental Na Administração Pública-A3P nos *campi* do IFRN: um olhar a partir dos gestores. **Empírica BR-Revista Brasileira de Gestão, Negócio e Tecnologia da Informação**, v. 1, n. 1, p. 26-42, 2015.

CETAD. Centro de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância. **Institutos federais completam 110 anos de ensino profissionalizante no país**. 2019. Disponível em: <https://ctead.ifpa.edu.br/noticias/497-institutos-federais-completam-110-anos>. Acesso em: 30 ago. 2022.

COSANPA. Companhia de Saneamento do Pará. **Termo de referência nº 001/2020 – USPA/DET**: elaboração de projeto básico para ampliação e melhorias do sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário do distrito de Mosqueiro, no município de Belém, estado do Pará. 2020. Disponível em: <http://www.cosanpa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/TERMO-DE-REFER%C3%80NCIA-N%C2%BA-001-2020-%E2%80%93USPA-DET.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Guia para elaboração do diagnóstico ambiental do IFPA**. 2020.

IFPA. Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Pará. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2019-2023**. 2019. Disponível em: https://questionario.ifpa.edu.br/upload/surveys/467969/files/Revisao_Minuta_NOVA_%20do%20PDI%202019-2023_Diagrama%C3%A7%C3%A3o_%2007.10.2020-V3-ANEXOS.pdf. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Plano de Logística Sustentável do IFPA 2019-2023**. 2018. Recuperado de <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/sustentabilidade-prodin/5007-plano-de-logistica-sustentavel-portaria-2446-2018>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Política institucional de meio ambiente**. 2017. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/sustentabilidade-prodin/5005-politica-de-meio-ambiente-resolucao-n-173-2017-consup-ifpa/file>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Relatório de Gestão 2020 IFPA Versão aprovada Resolução 418/2021 CONSUP**. 2021. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/relatorios-de-gestao/5636-relatorio-de-gestao-2020-ifpa-versao-aprovada-resoluc-a-o-418-2021->

consup-1/file. Acesso em: 30 ago. 2022.

LUIZ, Lilian Campagnin; RAU, Karlan; FREITAS, Claudio Luiz de e PFITSCHER, Elisete Dahmer. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e práticas de sustentabilidade:** estudo aplicado em um instituto federal de educação, ciência e tecnologia. Administração pública e gestão social, v. 5, n. 2, p. 54-62, 2013.

MALHEIROS, Tadeu Fabricio; PHILIPPI JR, Arlindo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. **Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável:** contexto brasileiro. Saúde e Sociedade, v. 17, p. 7-20, 2008.

MENDONÇA, Bruna Arduini. **Diagnóstico para implantação de um sistema de gestão ambiental em uma instituição federal de ensino.** 2015.

NAKAGAWA, A. K. **Caracterização do consumo de água em prédios universitários:** o caso da UFBA. UFBA, 2009. 207f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo).

OLIVEIRA, Irinaldo Fernandes de. **Gestão de resíduos sólidos:** análise e proposições para efetivação da coleta seletiva solidária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-campus Belém. 2020.

PARISI, Baby de Fátima Barbosa. **Painel de gestão acadêmica dos cursos de graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe:** uma proposta de Power BI como ferramenta gerencial. 2020.

POWER BI. **Aprendizagem orientada.** Disponível em: <https://bit.ly/3bowyxK>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SERVIÇOS e Informações do Brasil. **Aderir ao programa agenda ambiental na administração pública - A3P (A3P).** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/agenda-ambiental-na-administracao-publica-a3p>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. **Desenvolvimento sustentável:** antecedentes históricos e propostas para a Agenda 21. 2001.