

4.1 Águas e Efluentes

Introdução

Atualmente, o impacto do crescimento econômico que utiliza de recursos naturais tem sido alvo de preocupações pelas comunidades. Segundo o Relatório do planeta vivo de 2018 “a atividade humana insustentável está empurrando os sistemas naturais do planeta que sustentam a vida na Terra até o limite” (WORLD WATCH INSTITUTE, 2018). Dessa forma, é evidente a urgência da alteração na forma de consumir os recursos naturais, respeitando as possibilidades de uso dos ecossistemas e as próximas gerações.

O tema da sustentabilidade tem como um de seus pilares os recursos hídricos um assunto que vem sendo discutido, a cada dia mais, devido à sua escassez no meio urbano e, pelo comprometimento da sua qualidade. A utilização sustentável desse recurso é um dos maiores desafios socioambientais atuais e necessita de mudança de hábitos, atitudes, para que seja alcançado.

As Universidades são a base na construção e execução do conhecimento sustentável na sociedade, já que disseminam conhecimento por meio da pesquisa, cultura e extensão, e podem se tornar laboratórios vivos.

Neste contexto, cada *campus* possui particularidades na disponibilidade, qualidade e gestão dos seus recursos hídricos, que devem ser compreendidas para que as ações sejam tomadas de forma adequada, otimizando o consumo desse bem tão precioso.

O CFC possui abundância em recursos hídricos, principalmente devido a existência de lagoas, distribuídas por toda a sua extensão territorial, podendo destacar dez com grande importância para o abastecimento do *campus*, sendo estas, Manancial 1, Manancial 2 (Pindaíba), Barração, Risca Faca, Aguapé, Santa Fé, Lagoa Seca, Franseischini 1, 2 e 3, para diferentes usos, como abastecimento, dessedentação, irrigação, processos ou apenas como reserva. Em alguns pontos as lagoas são interligadas por um canal superficial construído, que facilita a distribuição.

O abastecimento é resultado da captação superficial, um interno ao *campus* (Manancial 1), e outro externo, na Chica Costa, regulado pela companhia municipal

(SAEP). Em ambos os casos, o tratamento é realizado em duas estações de tratamento de água (ETA) existentes no CFC.

Quanto aos efluentes, além dos domésticos, provenientes dos prédios e das casas de moradores, também existem os químicos dos laboratórios e os dos processos agroindustriais, presentes no *campus*. No caso dos químicos, serão tratados no capítulo de resíduos. Quanto aos agroindustriais, estes são provenientes tanto das unidades produtoras (laticínio, abatedouro e fábrica de ração), quanto das criações de animais.

A diversidade de usos da água, assim como a extensão territorial do CFC traz enormes desafios para uma gestão integrada dos recursos hídricos. Dessa forma, o primeiro passo nesse caminho é conhecer detalhes de consumo e geração de efluentes, por meio do diagnóstico, para a partir daí, estabelecer as diretrizes a serem seguidas, em curto, médio e longo prazo.

O objetivo deste capítulo de águas e efluentes é fomentar informações, na forma de diagnóstico, sobre os recursos hídricos no Campus Fernando Costa, em apoio ao plano de gerenciamento das águas e efluentes, como exigência da implantação da Política Ambiental da USP, além de trabalhar a percepção da comunidade local frente ao uso da água.

Metodologia

Foi realizado diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos do CFC. As informações foram obtidas por meio de: (i) entrevistas com responsáveis de seções e funcionários ligados às questões das águas; (ii) levantamentos de documentos; (iii) visitas às fontes de água, estações de tratamento de água e esgoto, setores de consumo, etc.; (iv) registros fotográficos; (v) consulta a sites e revisão bibliográfica.

As consultas focaram na coleta de dados para identificar os seguintes pontos:

- Identificação das principais fontes de abastecimento de água, superficiais e subterrâneas;
- Descrições das Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Efluentes (ETE);
- Inventário dos destiladores, reservatórios e hidrômetros;
- Levantamento das outorgas do Uso da Água.

Após o diagnóstico, analisando os dados, foram definidas as principais diretrizes, com meta de conclusão, assim como os indicadores de acompanhamento.

Diagnóstico

O diagnóstico diz respeito ao levantamento das informações sobre as condições dos recursos hídricos do CFC, incluindo a identificação das fontes de águas e efluentes, tipos de usos, armazenamento e tratamentos, assim como ações de gestão. A ausência de um banco de dados resultou na necessidade de um árduo trabalho de visitas aos diferentes locais.

Fontes de Água

A seguir são identificadas as principais lagoas presentes no CFC e suas principais funções, num total de dez (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação das lagoas CFC e os usos predominantes

Lagoas	Uso
Manancial 1	abastecimento do <i>campus</i>
Manancial 2 (Pindaíba)	abastecimento do <i>campus</i>
Lagoa Seca	coberta por vegetação – sem uso
Risca Faca	abastecimento e limpeza da piscicultura
Aguapé	abastecimento da lagoa Santa Fé
Barração	irrigação das áreas próximas e abastecimento de um canal, que interliga esta lagoa até a lagoa aguapé, nesse caminho abastece o setor da suinocultura.
Santa Fé	dessedentação animal e irrigação por pivô central.
Francischini 1	dessedentação animal
Francischini 2	paisagem
Francischini 3	paisagem

Fonte: A autoria própria.

Manancial 1



Nascentes do Manancial 1



Manancial 2



Lagoa Seca



Aguapé



Barração



Risca Faca



Santa Fé



Figura 1. Imagens das lagoas do CFC. Fonte Própria.

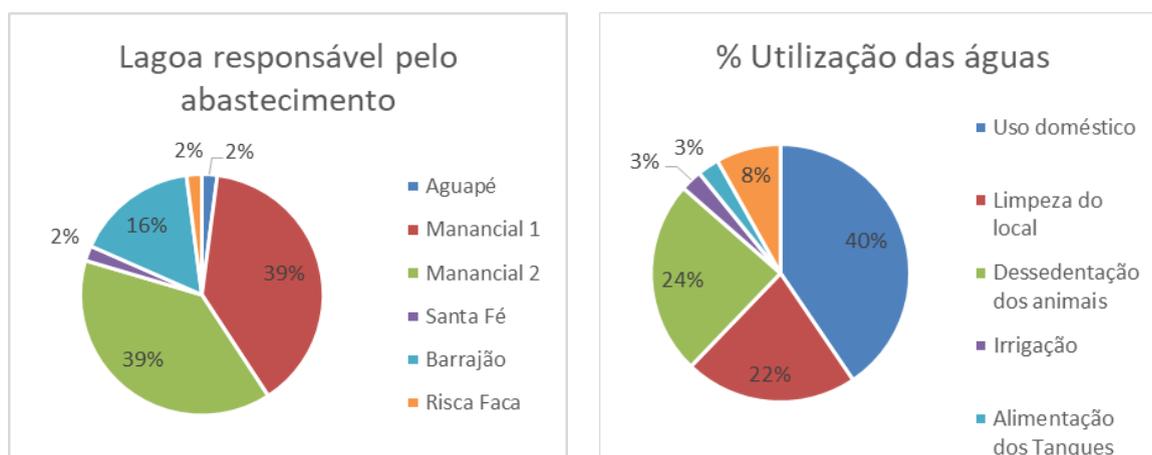


Figura 2. Lagoas responsáveis por abastecimento de água no CFC e as diferentes porcentagens de uso. Fonte Própria.

A Figura 2 apresenta o comportamento das lagoas, como fonte de abastecimento e os usos preponderantes. Nota-se que as duas lagoas categorizadas como mananciais representam 78% do abastecimento e são responsáveis pelo abastecimento das estações de tratamento de água, a serem descritas posteriormente. Os outros 22% são distribuídos às lagoas Aguapé, Santa Fé, Barração e Risca Faca, cuja utilização está dividida entre dessedentação dos animais, irrigação e também para limpeza dos setores.

Com essa informação é possível concluir que a maior concentração de uso está presente no abastecimento humano (40%), seguido pela dessedentação animal (24%) e pela limpeza dos locais (22%), os dois últimos usos estão relacionados à criação animal fortemente presente no CFC. A irrigação e a alimentação de tanques na piscicultura somam 6% do total da utilização da água no CFC.

É importante destacar que não há informações e nem estudos sobre a qualidade e quantidade das águas das lagoas. Embora visualmente não haja indícios de processos de eutrofização e de forma geral esteja presente vegetação no seu entorno, análises indicativas de qualidade de água e manutenção de volume são importantes para que possam gerar indicadores de acompanhamento e assim, garantir a conservação desses espelhos d' água.

Água Subterrânea

O CFC é abastecido por águas superficiais, em 2014 foi perfurado um poço artesiano, com a finalidade de garantir segurança hídrica, num ano de grande escassez, porém seu uso foi inviabilizado devido a alta concentração de flúor, com valores sete

vezes maior do que permitida em legislação. Posteriormente as análises, o poço foi devidamente tamponado, permanecendo sem uso até os dias atuais.

Estação de Tratamento de Água – ETA

ETA 1

A Estação de Tratamento de Água (ETA) 1 foi a primeira a ser implantada no *campus* com capacidade de 350,00 m³/dia, funciona com processo de decantação, floculação, filtração e cloração.

Atualmente a ETA 1 (Figura 3) tem funcionado apenas como reservatório. Possui duas caixas d'água, uma de 1000 m³ e outra de 200.000 m³, é o reservatório inicial que distribui para todas as edificações do CFC.



Figura 3. Parte das instalações da ETA 1. Fonte Própria.

ETA 2

A ETA 2 é responsável por tratar 54 m³/h da água bruta, que anteriormente a sua instalação, seguia para ETA 1. A ETA 2 foi inaugurada no ano de 2017 e atende todas as exigências da portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. O projeto elétrico, civil, mecânico e sanitário também segue suas respectivas anotações de Responsabilidades Técnicas. As operações de tratamento seguem as seguintes etapas:

A estação recebe água das captações dos Mananciais 1 e 2 e também da Chica Costa (rio do município de Pirassununga, gerenciada pela SAEP), que segue para o floculador, onde acontece a mistura e o tempo de detenção hidráulico (TDH) apropriados para a formação de sólidos adequados para o tratamento. Na segunda etapa ocorre a passagem para o decantador, onde os sólidos vão ser separados da água por meio da sedimentação, proporcionando a clarificação da água. Em seguida, a água é

filtrada para a remoção das partículas em suspensão. Depois que a água é clarificada, aplica-se o flúor e o cloro, deixando assim a água própria para o consumo. Na sequência final a água é armazenada num reservatório tipo australiano e por meio de bombas é recalçada para o reservatório de 1.000.000 m³ da ETA1 (Figura 4).



Figura 4. Estação de tratamento de água 2 – ETA 2 e reservatório do tipo australiano.

Fonte Própria.

Reservatórios

Existem no CFC reservatórios principais, onde fica armazenada a água que é distribuída para os diferentes setores. São estes: prédio central (Figura 5), prédio João Soares Veiga e um terceiro localizado atrás do Departamento de Engenharia de Alimentos (ZEA). Os locais com reservatórios próprios são: Departamento de Engenharia de Biosistemas (ZEB), Departamento de Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciências Básicas (ZAB), Departamento de Engenharia de Medicina Veterinária (ZMV), o BDNA, os setores ligados a FMVZ. A biblioteca tem o sistema pronto, aguardando apenas a instalação. Os outros lugares, como a caprinocultura, bovinocultura, por exemplo, recebem água por gravidade (Tabela 2).



Figura 5. Reservatório do Prédio Central. Fonte Própria.

Tabela 2. Localização de reservatórios, sua capacidade, estação de tratamento (ETA) responsável pelo abastecimento e locais de distribuição.

Local	Capacidade	Abastecimento	Distribuição
Prédio Central	21.000 m ³	ETA 1	Prédio Central.
João Soares Veiga	100 m ³	ETA 1	BDNA, ZAZ, Cantina do Miltonho. ZEB,
Bloco ZEA	233 m ³	ETA 1	Biblioteca Central, ZAB, ZEA.
Centro de Eventos	100 m ³	ETA 1	Centro de Eventos, HOVET. Reservatórios Central, João Soares Veiga,
ETA 1	1.200.000 m ³	ETA 2	Bloco ZEA, Centro de Eventos.
ETA 2	500.000 m ³	Manancial 1 e 2/ Chica Costa (SAEP)	ETA 1

Fonte: Autoria própria

Efluentes

Efluentes são despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos. São considerados um dos principais problemas de poluição para cursos

d'água e por isso precisam ser tratados, antes de serem lançados ao ambiente. (PIVELI & KATO, 2005).

Efluente doméstico

Até o momento da coleta dos dados para o diagnóstico deste diagnóstico a quantidade de esgoto doméstico tratado adequadamente era reduzida, estava concentrada na entrada do *campus*, restrita ao Hospital Veterinário (HOVET), o Centro de Eventos e o Bloco Didático da Veterinária (ZMV), cujas redes coletoras foram ligadas a rede municipal para tratamento pela companhia municipal (SAEP), o que totalizavam 261 m³/mês. As demais edificações utilizavam o sistema Fossa- Filtro – Sumidouro, com infiltração direta no solo, com exceção do Prédio Central.

No caso do Prédio Central, os efluentes gerados são encaminhados para uma estação construída na década de 50, próxima ao prédio do UNICETEX a montante da lagoa seca. O tratamento ocorre por decantação onde os sólidos se separam da água e depois passam para uma caixa de areia para serem filtrados, e posteriormente são lançados na lagoa seca.

Durante o período da pandemia do COVID 19, as obras para coleta e tratamento dos efluentes avançaram, foi ampliado o lançamento na rede municipal para os prédios do ZAB, ZEB e Biblioteca Central. E também foi construída uma estação para tratamento dos efluentes domésticos localizada estrategicamente atrás do prédio João Soares Veiga, com a finalidade de desativar as fossas negras existentes e tratar adequadamente todos os esgotos domésticos da parte central do *campus*.

As quantidades totais geradas de efluente domésticos ainda são desconhecidas, já que não tem medidores nas entradas dos pontos de tratamento e nem setorização de hidrômetros nas edificações, para estimativa da geração.

Além, dos efluentes de origem humana, o CFC acaba por produzir águas residuárias nas suas unidades produtoras, como laticínio, abatedouro, gado de leite e suinocultura.

Efluente de laticínio

O laticínio escola atende as aulas práticas dos cursos de graduação e pós-graduação da FZEA e mantém uma rotina semanal na produção de produtos lácteos a serem comercializados. Essa produção gera em torno de 10.000 L de efluentes por semana, parte destes efluentes, em torno de 20% são coletados e são utilizados na

estação experimental de tratamento de efluentes (EETE) coordenada pelos professores Giovana Tommaso e Rogers Ribeiro. O restante do volume é depositado em cacimba com infiltração direta no solo.

A EETE possui caixa de areia, caixa de gordura, três reatores anaeróbios e um aeróbio. O tratamento é realizado por batelada sequencial. Como é uma estação experimental, várias configurações são testadas, alguns exemplos são, biomassa imobilizada em espuma de poliuretano, ou biomassa suspensa, com ou sem agitação mecânica, etc. Ainda como parte da pesquisa desenvolvida no *campus* a Profa. Tamara Gomes e Prof. Fabrício Rossi coordenam pesquisas para o uso dos efluentes de laticínio tratado na agricultura, irrigação de culturas (reúso da água).

Efluente de abatedouro

Assim, como o laticínio, o CFC possui um abatedouro escola. Ocorrem abates de bovinos, suíno e frango, podendo gerar em torno de 10 m³ de efluente por dia. A instalação da ETE foi concluída no ano de 2019, de acordo com todas as licenças exigidas pelo órgão ambiental. Conta com sistema de gradeamento para separação de sólidos, reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido duas lagoas, uma impermeabilizada para maturação e a segunda para infiltração do solo (Figura 6).

Também como a EETE do laticínio integra as pesquisas de reúso da água, com irrigação das culturas.



Figura 6. ETE do Abatedouro. Fonte: Fabrício Rossi.

Efluente da Suinocultura

A suinocultura do CFC consome um grande volume de água para limpeza das instalações, gerando efluentes que são destinados a um biodigestor, alocado ao lado das suas estruturas. O Biodigestor do tipo canadense foi instalado no ano de 2017 (Figura

7), embora gere gás metano na decomposição da matéria orgânica, esses gases ainda não são captados e nem queimados. Quanto ao biofertilizante gerado, este tem sido armazenado em lagoa impermeabilizado e utilizado para fertirrigação de capim, no entorno da área.



Figura 7. Biodigestor destinado aos dejetos da suinocultura. Fonte Própria.

De acordo com o que foi apresentado para os efluentes gerados no *campus* é possível verificar um esforço conjunto no sentido da expansão dos pontos de tratamento, nas diferentes especificidades identificadas. Da mesma forma que os esgotos domésticos, esse trabalho precisa vir acompanhado de instrumentos que permitam mensurar os volumes gerados e a eficiência dos processos.

Destiladores/ Deionizadores/Osmose Reversa

O CFC possui vários laboratórios e alguns deles possuem equipamentos para o tratamento da água destinada às análises físico-química e microbiológica. Esses aparelhos, classificados como destiladores, deionizadores ou osmose reversa, geram uma água de descarte, que quase na sua totalidade não são aproveitadas. O inventário procurou identificar os locais, o tipo e quantidade de aparelho e o volume descartado por dia (Tabela 3).

Tabela 3. Levantamento de equipamentos para o tratamento das águas para uso em laboratório, com estimativa do volume descartado.

Local	Laboratório	Quantidade	Tipo	Volume Descartado
HOVET/FZEA	Clínica Veterinária	1	Deionizador	5 L/dia

HOVET/FZEA	Análises Clínica Ruminantes	1	Destilador	Não soube dizer
HOVET/FZEA	Cultivo de Células Troncos e Terapia Gênica	1	Milli-Q	Não tem controle
Ao lado do HOVET/FZEA	Oncologia Comparada e Translacional	1	Deionizador	700 ml/dia
ZMV	Medicina Veterinária Preventiva Aplicada	1	Deionizador/Destilador	Não tem controle
ZEA	Tecnologia de Sistema de Embalagens	1	Deionizador	20 Litros/dia
ZEA	Multiusuário de Análise de Alimentos	1	Destilador	25 Litros/dia
ZAB	Multiusuário	1	Destilador	20 Litros/dia
ZAZ	Avicultura	1	Destilador	Não é utilizado
ZAZ	Minerais	1	Osiose reversa	1,5 Litros/dia
ZAZ	Tecnologia de Alimentos	1	Destilador	20 Litros/dia
ZAZ	Bromatologia	1	Deionizador	20 Litros/dia
ZAZ	Microbiologia e Microtoxicologia de Alimentos	1	Milli-Q	20 Litros/dia
VRA/FMVZ	Farmacologia e Endocrinologia da Reprodução	1	Osiose reversa	Não está funcionando no momento
VRA/FMVZ	Fisiologia e Endocrinologia Molecular	1	Milli-Q	2 Litros/dia
VRA/FMVZ	Biotecnologia do Sêmen e Andrologia	1	Deionizador/Destilador	10 Litros/dia
VRA/FMVZ	Sala de lavagem e esterilização	1	Deionizador/Destilador	Não tem controle

O volume de água descartada após o tratamento, de alguns laboratórios, sugere a possibilidade de implantação de um projeto para aproveitamento.

Hidrômetros

Os hidrômetros podem ser instrumentos simples e de grande utilidade para geração de indicadores ao uso da água e até mesmo para estimativa da geração de efluentes.

No CFC os hidrômetros em funcionamento estão localizados em nove lugares: próximo ao pedágio da Anhanguera, restaurante universitário, associação dos funcionários, horta, suinocultura (granja), Canil/Gatil FMVZ, PER 20, PER 21, UDCH, abatedouro, na suinocultura da FMVZ, HOVET, na ETA, na Chica Costa e na caprinocultura (cobre toda a região de entrada (ZAB, ZEA, etc.)), porém em quase nenhum deles é realizada a leitura, apenas na ETA são registrados em torno de 350m³/dia e na Chica Costa (abastecimento público), são registrados em torno de 100m³/dia.

Como não se realiza a leitura final de todos os lugares considera-se que não há nenhum vazamento no sistema de abastecimento no Campus e que a água utilizada são os 450 m³/dia distribuídos pelo Campus.

Outorga para uso da água

Para qualquer intervenção nos recursos hídricos é necessária autorização chamada de outorga para o uso da água, no caso do CFC a outorga se emprega nas captações superficiais, no lançamento dos efluentes e nos barramentos. Essas licenças identificam a finalidade, a vazão de retirada e os prazos. A Prefeitura do CFC está sempre atenta às renovações e melhorias, principalmente com relação às condições estruturais dos barramentos. Os Quadros 1, 2, 3 e 4 apresentam as outorgas do CFC pesquisadas no ano de 2018.

Quadro 1– Outorgas de Captação de Água Superficial

Local	Barração	Aguapé	Aguapé	Manancial 1	Piscicultura	Santa Fé
Curso d'água	Córrego Tijuco Preto	Córrego da Água Fria	Córrego da Água fria	Afluente margem esquerda do córrego do Tijuco Preto	Córrego da água fria	Afluente margem esquerda do córrego do Tijuco Preto
Finalidade	Irrigação	Dessedentação de Animais	Irrigação de culturas de grãos	Uso rural	Piscicultura	Uso rural/Irrigação
Vazão Máxima lançada	75,45 m ³ /h 24/dia 30 dias/mês	3,09 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	178,91 m ³ /h 16h/dia 30 dias/mês	5,36 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	12,23 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	195 m ³ /h 16h/dia 30 dias/mês

Vazão média	75,45 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	3,09 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	119,27 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	5,36 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	12,23 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês	130 m ³ /h 24h/dia 30 dias/mês
Data	16/08/2019	16/08/2019	16/08/2019	16/08/2019	16/08/2019	16/08/2019
Validade	5 anos	5 anos	5 anos	5 anos	5 anos	5 anos

Fonte: Autoria própria

Quadro 2 – Outorgas de Lançamentos

Local	Piscicultura	Aguapé para o Santa Fé	Barração para o Aguapé
Tipo	Superficial	Superficial	Superficial
Tratamento	Não possui	Não possui	Não possui
Local de Lançamento	Córrego da água fria (aguapé)	Córrego da água fria (aguapé) / Córrego do Tijuco Preto (Barração)	Córrego do Tijuco Preto (Barração)
Vazão máx. lançada	12,23 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês	72,45 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês	119,27 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês
Vazão média diária lançada	12,23 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês	72,45 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês	119,27 m ³ /h 24 h/ dia 30 dias/ mês
Data	16/08/2019	16/08/2019	16/08/2019
Validade	Cinco anos	Cinco anos	Cinco anos

Fonte: Autoria própria

Quadro 3 – Outorgas de Barramentos

Uso	Recurso Hídrico	Coord. UTM km		MC	Prazo (anos)
		N	E		
Barramento 1	Córrego Água Fria	7.568,32	245,88	45	30
Barramento 2	Córrego Água Fria	7.569,14	247,04	45	30
Barramento 3	Córrego Água Fria	7.569,83	247,17	45	30
Barramento 4	Afluente Córrego Água Fria	7.569,25	245,99	45	30
Barramento 5	Córrego do Tijuco Preto	7.571,04	245,22	45	30
Barramento 6	Afluente do Córrego do Tijuco Preto	7.570,47	244,84	45	30

Barramento 7	Afluentes do Córrego do Tijuco Preto	7.569,92	244,65	45	30
--------------	--------------------------------------	----------	--------	----	----

Fonte: Autoria própria

Quadro 4 – Outorgas de Travessia

Uso	Recursos Hídricos	Coord. UTM km		MC	Prazo (anos)
		N	E		
Travessia Intermediária 01	Córrego Água Fria	7.568,95	246,52	45	30
Travessia Intermediária 02	Córrego Tijuco Preto	7.571,57	246,01	45	30
Travessia Intermediária 03	Afluentes do Córrego de Água Fria	7.569,49	246,01	45	30

Fonte: Autoria própria

Diretrizes e Indicadores

Por meio da análise do diagnóstico foi possível identificar as melhorias necessárias no sistema de gestão dos recursos hídricos no CFC, para garantir segurança hídrica e um desenvolvimento sustentável com base na PA/USP.

Dentre os pontos evidenciados pelo diagnóstico podemos destacar:

- ausência de medição sistematizada dos consumos;
- necessidade de controle da qualidade e quantidade das águas superficiais;
- implementação total de tratamentos para os efluentes, tanto domésticos, quanto aos oriundos das produções;
- implementação de um programa permanente de educação ambiental voltado para o uso eficiente da água;
- necessidade de incorporação de práticas de reúso da água;
- ausência de um banco de dados sobre recursos hídricos;

Diretriz 1. Implantação de medição setorizada das edificações e controle do uso de água em construções já existentes e novas.

Justificativa:

A quantidade de água tratada e fornecida ao CFC é conhecida, entretanto não se tem controle dos consumos por edificações, impossibilitando um programa de otimização de uso.

Objetivos:

Implantar hidrômetros nas edificações existentes e novas e realizar registros dos volumes consumidos.

Metas:

- i. Monitoramento do volume de água consumido por edifício e per capita.
- ii. Possibilitar a transparência no consumo, mobilizando as pessoas e seções a terem hábitos que reduzam o consumo.

Responsáveis: GT Águas e Efluentes, Funcionários das seções de manutenção e afins das unidades e da PUSP-FC.

Correlação com outros GTs: GT Águas e Efluentes e GT Educação Ambiental.

Estratégias de normatização e institucionalização das diretrizes: a definir.

Indicadores:

- i. Total de água consumida (m^3 /ano);
- ii. Total de água consumida per capita (m^3 /ano)
- iii. Total de água consumida por edificação (m^3 /mês).

Diretriz 2. Tratamentos dos efluentes gerados.

Justificativa:

O tratamento de efluentes no CFC tem avançado nos últimos anos, tanto com relação aos esgotos domésticos, quanto os efluentes agroindustriais, entretanto são obras de alto custo, o que dificulta a implementação completa. Outro ponto a ser destacado, é com relação a eficiência dos tratamentos, que para ser garantida, dependem da operação e manutenção.

Objetivo:

O objetivo dessa diretriz é quantificar o volume de efluente tratado e determinar a eficiência dos tratamentos existentes, além de indicar os pontos ainda sem tratamento.

Metas:

- i. Realizar as análises físico-químicas do efluente das estações de tratamento de esgoto (ETEs), e assim verificar a eficiência da redução da carga orgânica poluidora.
- iii. Realizar a medida do volume de efluente na chegada das estações e nos casos que não for possível, estabelecer metodologia para estimar.
- iv. Indicação de novos pontos para coleta e tratamento de efluentes.

Responsáveis: GT Águas e Efluentes e PUSP-FC

Correlação com outros GTs: GT Resíduos.

Estratégias de normatização e institucionalização das diretrizes: a definir.

Indicadores:

- i. Total de esgotos gerados (m^3 /ano)
- ii. Total de esgotos tratados (m^3 /ano)
- ii. qualidade do efluente gerado (por exemplo, quantidade de DBO/ m^3 , Matéria orgânica (M.O) / m^3 , etc.).

Diretriz 3. Monitoramento da qualidade e da quantidade das águas superficiais que possuem captação.

Justificativa:

O maior volume de água destinado ao consumo humano no CFC é proveniente de captação superficial. Nesses pontos não há histórico nem da qualidade e da quantidade dessas águas.

Objetivos:

Acompanhar a quantidade de água captada das lagoas, em atendimento a outorga e a qualidade para manutenção ambiental do recurso hídrico e da saúde do consumidor.

Metas:

- i. Monitoramento da quantidade de água nos Mananciais 1 e 2, com o objetivo de avaliar a capacidade de abastecimento dessas lagoas.
- ii. Monitoramento da qualidade da água, por análises químicas, nos pontos de captação dos Mananciais 1 e 2, nas estações da seca e das águas.

Responsáveis: GT Água e efluentes e Prefeitura do Campus.

Correlação com outros GTs: GT Uso do Solo e GT Resíduos.

Estratégias de normatização e institucionalização das diretrizes: a definir.

Indicadores:

- i. Total de água retirada dos mananciais (m^3 /mês);
- ii. Concentração de matéria orgânica (DBO mg/L, análises semestrais).

Quadro 5. Resumo das diretrizes, metas e indicadores do GT Águas e Efluentes

Diretriz	Meta (Prazo)	Indicador
Implantação de medição setorizada das edificações	Médio	Total de água consumida (m^3 /ano);

e controle do uso de água em construções já existentes e novas.		Total de água consumida per capita (m ³ /ano) Total de água consumida por edificação (m ³ /mês).
Tratamentos dos efluentes gerados.	Médio	Total de esgotos gerados (m ³ /ano) Total de esgotos tratados (m ³ /ano) Qualidade do efluente gerado (por exemplo, quantidade de DBO/m ³ , Matéria orgânica (M.O) /m ³ , etc.).
Monitoramento da qualidade e da quantidade das águas superficiais que possuem captação.	Médio	Total de água retirada dos mananciais (m ³ /mês); Concentração de matéria orgânica (DBO mg/L, análises semestrais).

Fonte Própria.

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A temática águas e efluentes tem relação direta com o ODS 6 (UNITED NATIONS, 2015), em particular com:

- 6.1- até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.
- 6.3 - até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.
- 6.4 - até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.
- 6B -apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Considerações

Apesar da Universidade de São Paulo alcançar o 10º lugar no ranking do *Grenmetric* no ano de 2021, no CFC falta um programa estruturado para gestão dos recursos hídricos, assim como um banco de dados. O diagnóstico levantado neste trabalho ajuda a mostrar quais são e onde estão sendo utilizadas as águas, tornando possível a criação de indicadores e metas para o acompanhamento e implementação de melhorias na utilização das águas.

Uma vez que tenha sido levantado o diagnóstico notou-se uma capacidade hídrica extensa e concluiu-se que a água deve ser utilizada melhor através de programas de reúso, instalações de medidores para melhor acompanhamento, além de implementar programas de educação ambiental para a sociedade interna e externa.

Mediante o exposto, é perceptível que o CFC a cada dia avança para alcançar a sustentabilidade e tornar-se um campus verde, mas ainda faltam alguns avanços que são possíveis através de melhorias de curto e médio prazo que cruzam com os ODS.

Com os indicadores e diretrizes desenvolvidas neste trabalho, será possível colocar em prática um plano de ação e mensurar quais estão sendo os resultados que o CFC estará tendo e assim adaptar e discutir novos projetos e novas melhorias para que a cada dia os recursos hídricos, sejam utilizados de forma consciente e eficiente.

Equipe

Nome	Unidade	Categoria	Curso/Programa
Giovana Tommaso - Coordenadora	FZEA	Docente	Engenharia de Alimentos
Tamara Maria Gomes	FZEA	Docente	Engenharia de Biossistemas
Rogers Ribeiro	FZEA	Docente	Engenharia de Alimentos
Amanda Suelen de Oliveira	FZEA	Graduação	Engenharia de Biossistemas
Flávia Maria Siqueira	FZEA	Graduação	Engenharia de Biossistemas
Ana Cristina Machado Vasconcelos	FZEA	Servidora	Departamento de Biossistemas
Marcos Roberto Ferraz	FZEA	Servidor	Departamento Zootecnia
Antonio Jorge Bezerra	PUSP-FC	Servidor	DVMANOPER
Patricia Risa Iwanaga	FZEA	Graduação	Engenharia de Biossistemas
Thiago Ravanini do Nascimento	FZEA	Graduação	Engenharia de Alimentos

Referências Bibliográficas



PIVELLI, R. P.; KATO, M. T. Qualidade das águas e poluição: aspectos físicos-químicos. São Paulo: ABES, 2005, 285 p.

WORLD WATCH INSTITUTE. Relatório Planeta Vivo 2018. Disponível em: https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?68082/Relatorio-Planeta-Vivo-2018-WWF-publica-levantamento-mundial-sobre-biodiversidade-no-dia-30-de-outubro. Acesso em 26 de abr. 2020

UNITED NATIONS. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. RES/70/1, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld> Acesso em 02/12/ 2020.