



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**

**SHS 0382 – SUSTENTABILIDADE E GESTÃO
AMBIENTAL**

**PLANO GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA NO
PRÉDIO E1 DA ESCOLA DE ENGENHARIA DE
SÃO CARLOS**

RELATÓRIO FINAL

**DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO, SELEÇÃO DE MELHORES
PRÁTICAS E PLANO DE GESTÃO**

Julho de 2015



SEP 0382 – SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

PLANO DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA NO PRÉDIO E1 DA
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

RELATÓRIO FINAL

**DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO, SELEÇÃO DE MELHORES
PRÁTICAS E PLANO DE GESTÃO**

Bruno Henrique Froes Santos	CREA 7174202
Filipe Pasqualini Perez	CREA 7174394
Isabela Ianhez Issa	CREA 7174435
Patrícia de Oliveira Martinez	CREA 7174219

Prof. Dr. Tadeu Malheiros
Monitora Doutoranda Alejandra D. Mendizábal Cortés

Julho de 2015



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	CRONOGRAMA	2
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
4	LEVANTAMENTO DE DADOS	4
4.1	Informações técnicas do prédio E1	4
4.1.1	Caracterização do prédio E1	4
4.1.2	Planta do prédio E1	5
4.1.3	Dados de entrada e saída do prédio E1	5
4.2	Caracterização dos pontos de uso de água	6
4.2.1	Toaletes	6
4.2.2	Copas	10
4.2.3	Limpeza	12
4.2.4	Jardins	14
4.3	Percepção da cultura de sustentabilidade	14
5	CENÁRIOS	26
5.1	Cenário 1 - Cobrança pelo uso da água	26
5.2	Cenário 2 - Crise hídrica	28
5.3	Cenário 3 - USP sustentável e com situação financeira favorável	29
6	PROPOSTAS PARA UMA GESTÃO MAIS SUSTENTÁVEL DA ÁGUA NO PRÉDIO E1	30
7	ANÁLISE DE VIABILIDADE	32
7.1	Análise SWOT	32
7.2	Resultados da análise da viabilidade e escolha dos projetos	39
8	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	41
8.1	Política Ambiental	41
8.2	Planejamento	42
8.2.1	Aspectos e possíveis impactos ambientais e legislação aplicável	42
8.2.2	Programas, objetivos e metas	42
8.2.2.1	Medição do consumo de água por prédios	43
8.2.2.2	Incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorializada do consumo	43



8.2.2.3	Manutenção dos equipamentos	43
8.2.2.4	Reaproveitamento da água da chuva	43
8.2.2.5	Substituição gradual dos equipamentos.....	44
8.2.2.6	Educação ambiental dos funcionários	44
8.3	Implementação e Operação	44
8.3.1	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades	44
8.3.2	Competência, treinamento e conscientização	45
8.3.3	Comunicação	45
8.3.4	Documentação e Controle operacional.....	46
8.4	Verificação.....	46
8.4.1	Monitoramento e Medição	46
8.4.1.1	Medição do consumo de água por prédios	46
8.4.1.2	Incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorizada do consumo	47
8.4.1.3	Manutenção dos equipamentos	47
8.4.1.4	Reaproveitamento da água da chuva	47
8.4.1.5	Substituição gradual dos equipamentos.....	48
8.4.1.6	Educação ambiental dos funcionários	48
8.4.2	Não-conformidade, ações preventivas e corretivas.....	49
8.5	Análise pela administração	49
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51



1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo principal apresentar relatório final do Projeto de Gestão do Consumo de Água no prédio administrativo E1 da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). O projeto tem como proposta prover um uso mais eficiente e sustentável da água no prédio estudado, de modo que possa posteriormente ser ampliado e adequado para outros prédios administrativos com características semelhantes.

A seguir, são apresentados o cronograma de atividades, o dia de entrega de cada etapa do projeto prestado pela Clash of Water S.A., bem como os dados levantados até o presente momento, um diagnóstico do uso da água e um prognóstico composto pela elaboração de cenários futuros, levantamento e seleção de melhores práticas de gestão. É também apresentado um plano de gestão que segue as diretrizes da norma ABNT ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental (2004).



2 CRONOGRAMA

O cronograma das atividades encontra-se no Anexo 1. As datas de entrega dos relatórios estão na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Cronograma das atividades

Relatório	Código	Data de Entrega
Relatório Parcial 1: Levantamento de dados e Diagnóstico do Problema	R01	22 de Abril
Relatório Parcial 2: Análise de Prognóstico	R02	13 de Maio
Relatório Final: Seleção de Melhores Práticas e Plano de Gestão	R03	01 de Julho



3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Afim de fortalecer nossas bases para o estudo e apresentar dados mais confiáveis e fiéis, fizemos o uso de trabalhos em temas semelhantes e normas brasileiras.

Uma dessas fontes é o trabalho de graduação da Thais Firmino Cerveira, em seu estudo no prédio da Engenharia Ambiental, no campus dois da USP São Carlos. Em seu trabalho, Cerveira analisa a estrutura do prédio e quantifica o uso da água em diferentes frentes (limpeza, laboratórios, toaletes e jardins). Em um estudo próximo ao presente, o trabalho instrui à um uso racional da água, através da quantificação do consumo de água no prédio e propostas de gestão de oferta e demanda. Neste primeiro relatório, o trabalho de Cerveira (2014), foi utilizado principalmente como base para a estrutura das análises a serem feitas (uso da água em diferentes frentes), bem como uma base de comparação, afim de compreender se os números produzidos estão próximos a um outro trabalho realizado na mesma universidade, com gestões e uso da água próximos.

Utilizou-se também o relatório final da disciplina em vigor sobre a gestão da água no *campus* 1 da USP São Carlos (BOTASSO; LOUREIRO; DIAS, 2014), que apresenta vasta revisão bibliográfica acerca de planos de gestão da água em universidades brasileiras; o trabalho de Moreira (2014), e o livro de Tomaz (1999) a respeito da previsão de consumo de água em instalações prediais.

Outras fontes de destaque e que embasam a ideia deste projeto são os artigos publicados pelo PURA-SP, o Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo. O PURA tem como objetivos principais manter um consumo de água reduzido e estabelecer um sistema estruturado de gestão da demanda. O programa apresenta metodologia e planejamento de implantação bem estruturados, que serão utilizados como base e fonte de informações neste trabalho.



4 LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento de dados foi realizado durante as visitas técnicas planejadas no cronograma em anexo (Anexo 1). O primeiro contato que fizemos foi com o Serviço de Pessoal do prédio, que nos ajudou a conseguir as informações necessárias ao diagnóstico e se dispôs a ajudar nas próximas atividades, se necessário. A Clash of Water S.A. conversou principalmente com o Lázaro dos Reis Kemp e a Silvana Donda Verzola deste departamento, com o Luis Antonio Rossi Pereira, responsável pela seção de limpeza e conservação, e com a Rosa, que cuida da copa principal do primeiro andar, e que acompanhou a maior parte de nossas visitas. Todos os envolvidos foram muito solícitos e dispostos a contribuir com os trabalhos da Clash of Water S.A., mostrando muitas vezes entusiasmo pelo tema do trabalho em questão.

O objetivo deste primeiro levantamento de dados é diagnosticar como está sendo feita a gestão da demanda do recurso hídrico no prédio E1.

4.1 Informações técnicas do prédio E1

Por meio de visitas técnicas ao prédio e por meio de entrevista com os funcionários coletou-se uma série de dados para o melhor planejamento. Estes são apresentados nos itens a seguir.

4.1.1 Caracterização do prédio E1

O prédio do E1 é de cunho administrativo e formado tanto por uma população fixa, que trabalha no prédio, quanto uma população flutuante que utiliza o prédio para resolver assuntos diversos. Essa população flutuante utiliza as instalações do prédio, contudo de uma forma diferenciada, pois estes passam um tempo menor no prédio.

O prédio possui três andares além do térreo. Seu entorno é formado por jardins, um espaço para evento e por um auditório. Vale salientar que esses espaços não foram considerados no consumo do prédio.



4.1.2 Planta do prédio E1

A planta do prédio é uma ótima ferramenta para visualizar a localização de instalações onde há consumo de água, como banheiros e copas, e com isso organizar e enumera-los para facilitar a apresentação dos resultados. As plantas de todos os pavimentos são apresentadas no anexo 1.

4.1.3 Dados de entrada e saída do prédio E1

Os dados de entrada e saída do prédio estudado foram recebidos através de uma autorização de acesso e foram disponibilizados da data entre 22 de abril de 2014 até 21 de abril de 2015. Os dados brutos não serão disponibilizados nesse trabalho devido a sua confidencialidade. Vale salientar que os dados de abril de 2014 foram adicionados na contabilidade de abril de 2015 para estimar o número de pessoas neste respectivo mês.

No período analisado, 48.358 pessoas visitaram as dependências do prédio, conforme a Tabela 4.1. Nessa tabela foram separadas as pessoas que visitaram o E1 por intervalos de tempo de permanência pré-determinados.

Tabela 4.1 - Número de pessoas que visitaram as dependências do E1

Data	Até 1h	1h a 3h	3h a 5h	5h a 7h	mais que 7	Total
maio-14	1945	354	186	159	1458	4102
junho-14	1800	348	357	148	1208	3861
julho-14	2022	260	249	139	1370	4040
agosto-14	2900	377	212	208	1509	5206
setembro-14	2263	390	173	193	1650	4669
outubro-14	1907	337	182	144	1547	4117
novembro-14	1810	272	152	96	1374	3704
dezembro-14	1490	239	130	120	1090	3069
janeiro-15	1370	135	128	97	1159	2889
fevereiro-15	2258	235	157	139	1215	4004
março-15	2541	371	212	217	1471	4812
abril-15	1966	288	172	149	1337	3912
Total	24272	3606	2310	1809	16388	48385

A partir destes dados construiu-se o gráfico da distribuição de visitante ao longo do ano, a seguir na Figura 4.1.

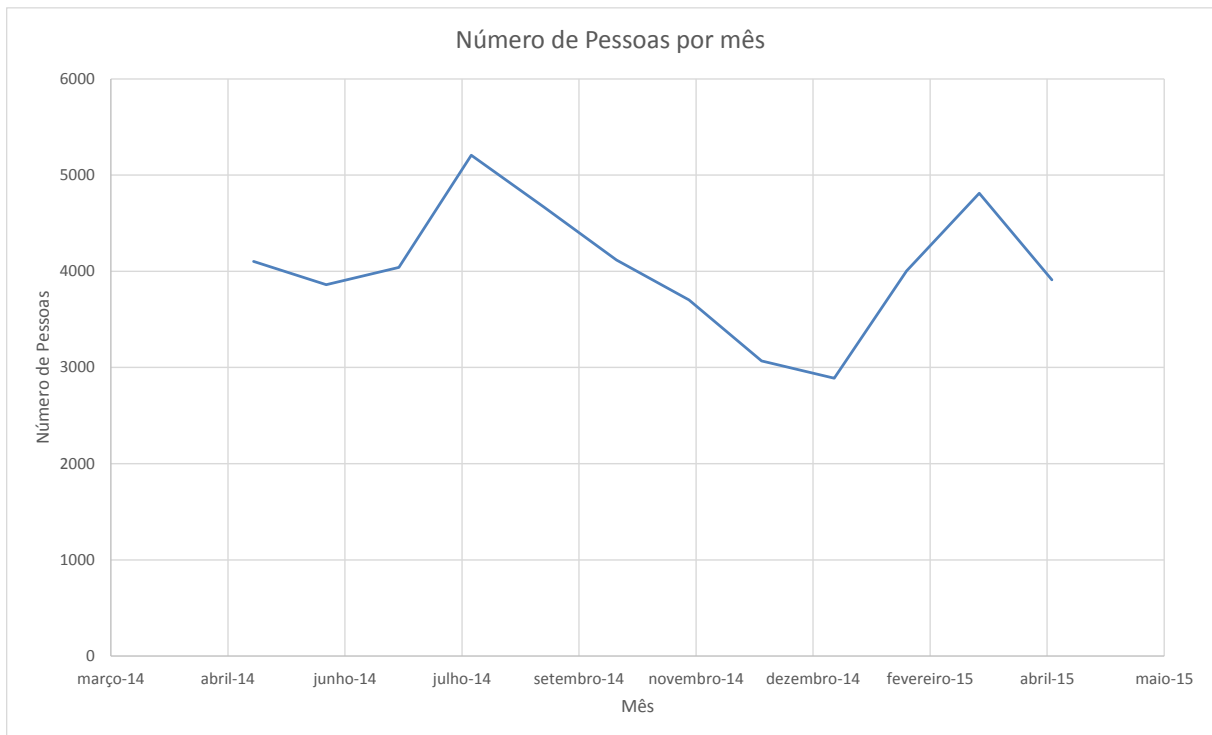


Figura 4.1 - Número de visitantes no E1 ao longo de um ano

4.2 Caracterização dos pontos de uso de água

Para que a caracterização do consumo de água no prédio fosse possível, escolheu-se três principais atividades que utilizam água no dia-a-dia de um prédio administrativo: o uso das toaletes, das copas e a limpeza diária.

Devido à falta de medição da quantidade de água consumida no prédio por um hidrômetro, uma vez que é medido o consumo na universidade inteira, não foi possível quantificar o volume real, e sim realizar uma estimativa de consumo.

A seguir, segue a descrição detalhada dos dados coletados para cada atividade e a estimativa de consumo de cada uma.

4.2.1 Toaletes

A fim de se ter um diagnóstico do uso da água em toaletes, todos os banheiros do prédio foram identificados na planta e numerados Tabela 4.2. A Clash of Water S.A. visitou todas as toaletes do prédio e quantificou o tipo de acessórios presentes, conforme disposto na Tabela 4.3.

Tabela 4.2 – Caracterização dos acessórios nas toaletes do prédio E1

Identificação do Banheiro	Nº de torneiras de fechamento automático	Nº de torneiras normais	Nº de mictórios	Nº de descargas com caixa acoplada simples	Nº de descargas com válvula de parede
1	2	0	0	2	0
2	2	0	2	1	0
3	0	2	0	0	2
4	0	1	0	0	1
5	2	0	0	1	0
6	2	0	2	1	0
7	0	1	0	0	1
8	0	1	0	0	1
9	1	0	0	0	1
10	1	0	0	1	0
11	1	0	0	1	0
12	2	0	0	2	0
13	2	0	3	2	0
14	1	0	0	1	0
TOTAL	16	5	7	12	6

Percebe-se que a maior parte das toaletes possui torneira de fechamento automático e descarga com caixa acoplada simples, que são dispositivos já conhecidos para a economia de água. Entretanto, ainda pode se observar a presença de acessórios mais antigos e tradicionais, como a torneira convencional simples e a descarga com válvula de parede.

A fim de se verificar as vazões das torneiras com fechamento automático, foi realizada a medição do tempo e do volume de escoamento de cada uma. Os resultados estão dispostos na Tabela 4.6. As cédulas em destaque correspondem a torneiras que apresentam algum problema de regulação segundo a NBR 13.713 (ABNT, 2009) que prevê, para cada acionamento: o de consumo 0,2 a 1,0L de água; tempo de funcionamento entre 5 e 10 segundos; e vazão 0,04 a 0,10 L/s.

Das 16 torneiras analisadas, apenas 6 apresentaram problemas de regulação, e uma delas (do banheiro 5, próxima à parede) se mostrou com defeito, uma vez que ela não estava se fechando automaticamente. Verifica-se então que o número de torneiras com algum problema representa quase metade de todas as torneiras com fechamento automático do prédio, podendo representar pontos de desperdício ou consumo excessivo de água. Ressalta-se aqui a importância da manutenção preventiva em acessórios de toaletes.

Tabela 4.3 – Vazões das torneiras automáticas do prédio E1

Identificação do Banheiro	Identificação da Torneira (próxima a...)	Volume médio(L)	Tempo médio (s)	Vazão média (L/s)
1	Parede	0,8	6,96	0,11
	Janela	0,29	4,53	0,06
2	Parede	0,48	8,59	0,06
	Janela	0,53	8,03	0,07
5	Parede	APRESENTOU DEFEITO		
	Janela	0,91	8,82	0,10
6	Parede	0,65	7,79	0,08
	Janela	0,79	9,13	0,09
9	-	0,2	3,29	0,06
10	-	0,39	9,39	0,04
11	-	0,2	3,89	0,05
12	Parede	0,39	8,35	0,05
	Janela	0,31	9,17	0,03
13	Parede	0,31	7,03	0,04
	Janela	0,51	11,04	0,05
14	-	0,27	6,53	0,04

Vale salientar que a média do volume gasto para lavar a mão, tomando como base um acionamento das torneiras analisadas, é de 0,47 L por lavagem.

Em relação ao uso do vaso sanitário, estimou-se que uma pessoa vai em média, uma vez ao banheiro a cada duas, ou seja, quatro vezes em seu turno de trabalho, dando um total de oito horas. Contudo para o uso do prédio, foi considerada a Tabela 4.4, para o uso do vaso sanitário e mictórios. Vale salientar que cada descarga utilizada utiliza por volta de 6,0 L de água e que um total de 30% da população total usa mictórios. Esse valor foi encontrado a partir da determinação de que 60% da população total é formado por homens e que dentro da população masculina, 50 % usam o mictório. Vale salientar que de acordo com a NBR 5626, o mictório consome cerca de 0,15 L/s e calculando o tempo médio gasto por acionamento do mictório (7,6 s/acionamento), tem-se um consumo de 1,15 L/acionamento.



Tabela 4.4 – Quantidade de vezes que uma pessoa vai ao banheiro por tempo permanecido no prédio estudado

Tempo	Quantidade de vezes ao banheiro
Até uma hora	Nenhuma vez
De uma hora até três horas	Uma vez
De três horas até 5 horas	Duas vezes
De 5 horas até 7 horas	Três vezes
Mais de 7 horas	Quatro vezes

Com isso, baseando-se na Tabela 4.1 e na Tabela 4.4, foi construído a Tabela 4.5 e a Figura 4.2.

Tabela 4.5 - Consumo de água mensal nos banheiros

Data	Consumo de Água (L) em descarga e mictório	Consumo de água (L) em lavar as mãos	Consumo total nos banheiros (L)
maio-14	31.974	3.306	35.281
junho-14	28.806	2.979	31.785
julho-14	30.247	3.128	33.375
agosto-14	33.910	3.507	37.417
setembro-14	35.974	3.720	39.694
outubro-14	33.274	3.441	36.715
novembro-14	28.906	2.989	31.895
dezembro-14	23.720	2.453	26.173
janeiro-15	24.170	2.499	26.670
fevereiro-15	26.479	2.738	29.217
março-15	33.315	3.445	36.760
abril-15	29.211	3.021	32.231
Total	359.987	37.226	397.213
Média Mensal	29.999	3.102	33.101

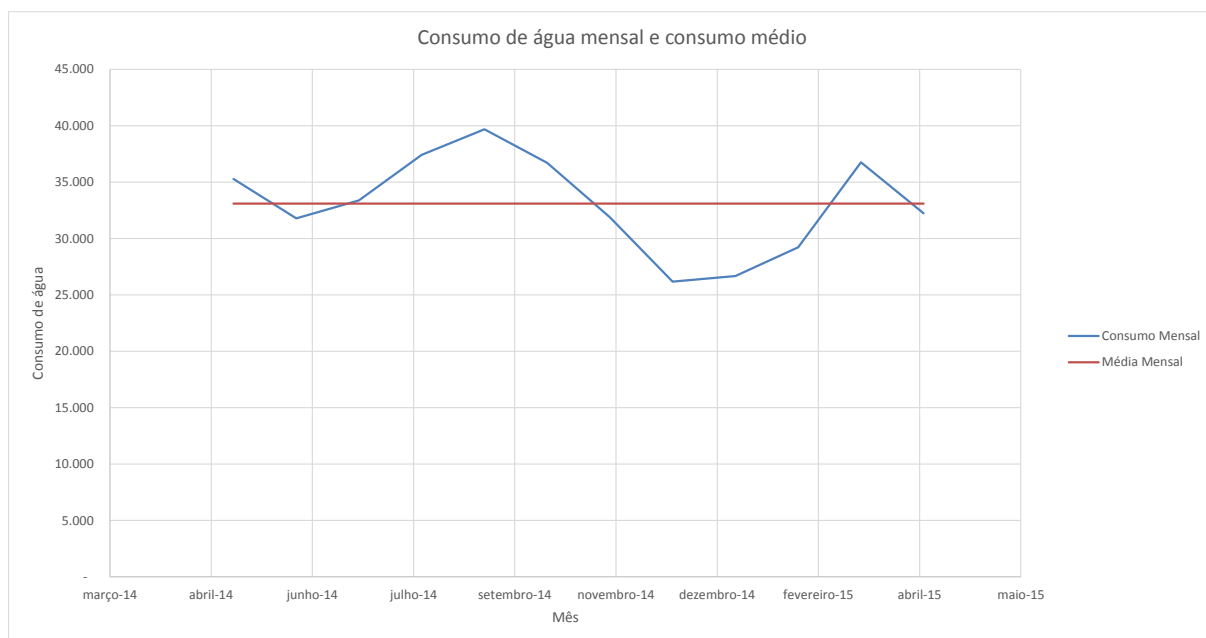


Figura 4.2 - Consumo mensal de água no banheiro do prédio do E1

4.2.2 Copas

As copas possuem usos muito diversificados. Através de entrevista com o pessoal responsável, determinou-se o padrão de uso de cada uma das copas. A copa mais utilizada é a copa A (Anexo 1). Nela são feitos cerca de 40L de café por dia, e é ainda utilizada para lavar a louça como copos e demais utensílios usados pelos funcionários.

Cada uma das 6 (seis) copas possui uma torneira do tipo comum. Para a medição da vazão dessas tomamos como base a abertura máxima dessas torneiras. Todas essas informações são apresentadas na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Especificações copas e torneiras

Identificação da Copa (anexo 1)	Nº de torneiras normais	Vazão das torneiras (L/s)	Padrão de uso
A	1	0,14	Mais utilizada do prédio E1. Local onde se faz café todos os dias para todos os andares e setores do prédio.
B	1	0,08	Pouco utilizada. Lavar copos usados para beber café.
C	1	0,35	Pouco utilizada. Lavar copos usados para beber café.
D	1	0,33	Pouco utilizada. Lavar copos usados para beber café.
E	1	0,18	Uso intenso em períodos pontuais. Lavar louça usada em eventos que ocorrem no pavimento 3.
F	1	0,23	Pouco utilizada. Lavar copos usados para beber café.
TOTAL	6	1,30	

Com isso em mente estimou-se o volume de água utilizada por mês por todas as copas. Para isso utilizamos um coeficiente de abertura das torneiras (C_a) já que quando utilizadas não são abertas por completo. Aqui consideremos que elas são abertas 50% ($C_a = 0,5$).

Outra consideração feita foi a do tempo na qual a torneira ficaria aberta durante o dia (t) para seu uso, que seria basicamente lavar louças. Para esse adotou-se em média de 50 s/dia.

Para o cálculo do volume de água usado nas copas por mês usamos a seguinte equação:

$$C_{copas} = [(Q_{tor} * C_a * t) + V_{café}] * 21$$

Em que:

C_{copas} = Consumo total de água por mês (L/mês);

Q_{tor} = Vazão média máxima da torneira (L/s);

C_a = Coeficiente de abertura da torneira;

t = tempo de abertura da torneira por dia (s/dia);

$V_{café}$ = Volume de café feito, exclusivamente para copa A (L/dia).

Os resultados são apresentados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Volume de água usado nas copas por mês

Identificação da Copa (anexo 1)	Vazão das torneiras (L/s)	Coefficiente de abertura	Tempo para lavagem de louça (s/dia)	Água para café (L/dia)	Volume de água por mês (L/mês)
(id)	(Q_{tor})	(C_a)	(t)	($V_{café}$)	(C_{copas})
A	0,14	0,5	50	40	913,6
B	0,08			0	40,5
C	0,35			0	181,5
D	0,33			0	170,7
E	0,18			0	96,6
F	0,23			0	118,1
				TOTAL	1521,0

Em média são utilizados 1,5 m³ de água por mês nas copas.

4.2.3 Limpeza

Afim de estimar o volume de água consumido pela limpeza, conversou-se com os responsáveis pela limpeza da EESC. A primeira observação feita foi quanto à mudança dos hábitos e “cultura” da limpeza nos últimos meses, devido, principalmente, à redução dos custos e também a uma leve conscientização quanto às baixas hídricas nos sistemas de abastecimento da região.

Essa mudança acarretou em novas instruções aos funcionários da limpeza, em especial, as seguintes:

- Abandono do uso de jatos pressurizados, principalmente para limpeza de grandes superfícies;
- Abandono do uso de mangueiras para lavagem dos banheiros (que utilizava um enorme volume de água, pois ficavam ligadas durante muito tempo);
- Instrução da lavagem à seco: com uso de baldes, não enchendo os baldes por inteiro para não desperdiçar água;
- Limpeza dos vidros não mais com água, mas limpeza manual, com produtos e pano específicos para este tipo de superfície;
- Lavagem do pátio (devido às excretas de pombas) com baldes, não mais com jatos pressurizados.

Os funcionários que trabalham na limpeza atualmente são terceirizados. De acordo com a responsável da limpeza, na seleção desses funcionários, leva-se em consideração a proximidade “cultural” individual que eles têm em relação ao uso da água na limpeza, dando-se preferência aos candidatos que usam mais racionalmente este recurso no dia-a-dia. Após selecionados, os então



funcionários, são instruídos, de forma informal (uma simples conversa), sobre como limpar cada espaço. Contudo, o que se observou na prática é que com a dificuldade de limpar tantos espaços por dia, os funcionários sobrecarregados utilizam de suas práticas individuais e uns podem acabar usando mais água do que outros durante a limpeza, pois, de acordo com eles, “não são especificamente instruídos”. Essa conscientização é mais individual e por motivos financeiros do que imposta como obrigatoriedade, por exemplo, por uma política da empresa. Devido a isso os dados da limpeza são uma aproximação do que nos foi mostrado e falado durante nossas indagações.

Devido aos cortes financeiros, o número de funcionários responsáveis pela limpeza do prédio diminuiu de 5 para 3 pessoas, sendo que uma está afastada por licença. Essas duas pessoas, são responsáveis pela limpeza do E1 (um andar por dia), do Espaço Primavera (na parte térrea do prédio, quando há eventos), do Anfiteatro Jorge Caron (quando há eventos). Dentro desta limpeza, estão inclusos 16 banheiros, que são limpos diariamente: os dentro do prédio E1, mais os banheiros próximos ao anfiteatro. De acordo com a responsável, os problemas de manutenção, como torneiras são passados para o chefe do departamento de manutenção, contudo, como visto previamente nos estudos da situação das torneiras no prédio, esta prática ainda não é muito eficiente.

Para a limpeza dos andares do prédio E1, devido ao tipo de piso do prédio e à presença das escadas, o volume de água do prédio não é muito alto, sendo em torno de 10 L/andar/ dia, 200 L/mês.

O pátio é limpo com dois baldes de 10 litros de água por dia, um para ajudar a amolecer os excretas de pombas, que são esfregados para sua retirada, e um para limpar o que foi retirado. Isso chega à um total de 400 L/mês.

Supondo que o Espaço Primavera seja limpo duas vezes ao mês, devido à eventos, utiliza-se, 20 L/mês de água. E o anfiteatro Jorge Caron, 5 L/ mês.

A limpeza diária dos 16 banheiros, que utiliza 15 L/banheiro, totaliza em 4800 L/mês.

Desta forma, somando-se os usos de água mensais, obtemos um consumo médio de água para limpeza ($C_{limpeza}$) de:

$$C_{limpeza} = 200 \text{ L (andares E1)} + 400 \text{ L (pátio)} + 20 \text{ L (E. Primavera)} + 5 \text{ L (anfiteatro)} + 4800 \text{ L (banheiros)} = 5425 \text{ L/mês}$$



4.2.4 Jardins

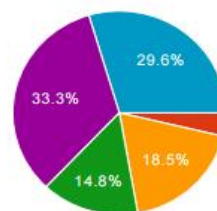
Os jardins no entorno do prédio E1, além de serem uma área em comum com outros prédios - não sendo de responsabilidade somente deste prédio, mas da EESC como um todo - possuem uma canalização separada do prédio. Devido a isso, optamos por não incluir o uso da água para os jardins no estudo deste prédio.

4.3 Percepção da cultura de sustentabilidade

Durante o período de execução do presente trabalho, um questionário sobre cultura de sustentabilidade no Campus da USP foi enviado aos frequentadores do prédio E1. O questionário pode ser visualizado integralmente no endereço eletrônico a seguir: <https://docs.google.com/forms/d/1jsP9WKfTiYAFNCscBo8k9gf0bYDdvYJEINiOXMTXLTA/viewform?fbzx=-9120099802620463583>. Para esta análise, foram consideradas as 27 respostas obtidas.

Como este questionário é bem amplo e abrange muitos outros temas relacionados a sustentabilidade, como uso de energia e meios de transporte, foram selecionadas apenas as questões referentes a gestão do uso da água. A seguir são apresentados os resultados e uma primeira interpretação dos dados focando na cultura de uso da água.

C.5 A quanto tempo você trabalha na USP ?



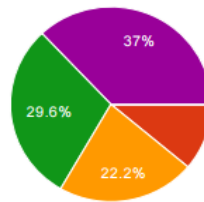
Menos de 1 ano	0	0%
1-2 anos	1	3.7%
3-5 anos	5	18.5%
6-10 anos	4	14.8%
10-20 anos	9	33.3%
Mais de 20 anos	8	29.6%

Figura 4.2 – Pergunta C.5



De acordo com a pergunta acima, pode-se notar que a maioria das pessoas que responderam ao questionário trabalham na USP por um período entre 10 e 20 anos (ou mais). Este resultado traz uma noção do público que está engajado nas seguintes respostas e são pessoas que conhecem bem a universidade e estão intrinsicamente inseridas nela e em sua política e cultura.

C.9 Em qual das seguintes intervalos está a sua idade?



Abaixo de 25	0	0%
25-29	3	11.1%
30-39	6	22.2%
40-49	8	29.6%
50-59	10	37%
60-69	0	0%
70 ou mais	0	0%
Outros	0	0%

Figura 4.3 – Pergunta C.9

Podemos concluir também, que a maior parte das pessoas que responderam ao questionário estão entre 50 – 59 anos, ou seja, pessoas que são mais experientes e que geralmente têm opiniões já formadas.

Torneiras desreguladas [P.10 Nas instalações da USP de São Carlos, com que frequência você observa as seguintes formas de desperdício]

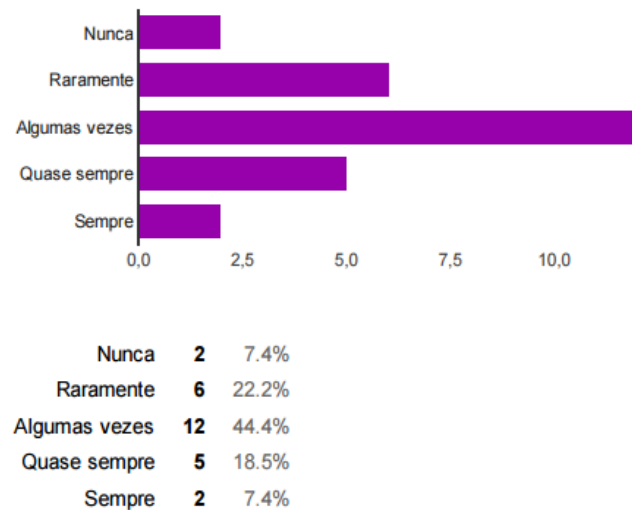


Figura 4.4 – Pergunta P.10

De acordo com a pergunta acima, fica claro que a maior parte das pessoas em questão observam que as torneiras estão de “algumas vezes” à “quase sempre” ou “sempre” desreguladas. O que indica não só que as pessoas estão prestando atenção neste desperdício de água, mas que também o trabalho de manutenção não está sendo eficiente e é preciso agir de alguma forma sobre isso.

Descarga do vaso sanitário desregulado [P.10 Nas instalações da USP de São Carlos, com que frequência você observa as seguintes formas de desperdício]

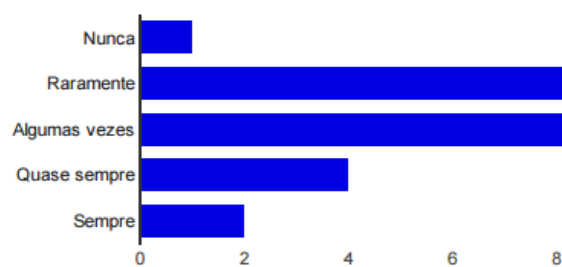
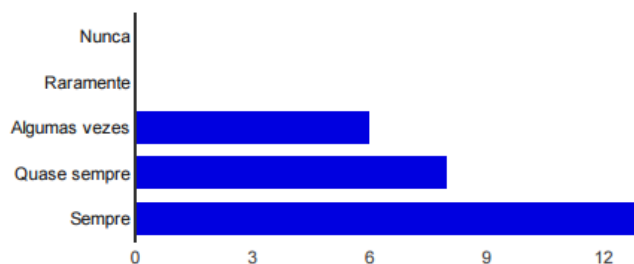


Figura 4.5 – Pergunta P.10

O mesmo acontece para a questão da descarga do vaso sanitário, contudo a frequência é menor, pois muitas pessoas responderam “raramente”, ou seja, ainda acontece, mas não se percebe tanto quanto a desregulação das torneiras. Entretanto, este resultado indica uma necessidade de manutenção, talvez uma melhor definição e educação quanto aos procedimentos.



Limitar o tempo no chuveiro [P.11 Durante os últimos 12 meses, com que frequência você fez as seguintes coisas em sua atual casa?]



Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
Algumas vezes	6	22.2%
Quase sempre	8	29.6%
Sempre	13	48.1%

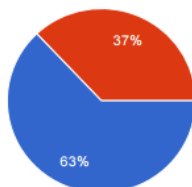
Figura 4.6 – Questão P.11

Um ponto muito positivo em questão à cultura de uso da água está representado na pergunta “P 11”, que mostra uma grande preocupação dos usuários com o recurso e uma ação de economia realmente sendo realizada.

A maior parte das seguintes perguntas abordam o conhecimento e envolvimento dos participantes em relação à questão da sustentabilidade, principalmente conhecimentos em relação a iniciativas presentes no campus de São Carlos e da USP com o tema.

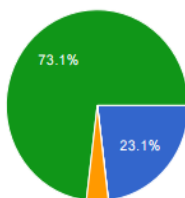


G.1 Você conhece algum órgão/departamento/divisão/programa que se ocupa dos temas e dos problemas ambientais na USP?



Sim 17 63%
Não 10 37%

G.2 Você sabe se o seu campus possui um Plano Diretor/Plano de Gestão Ambiental?



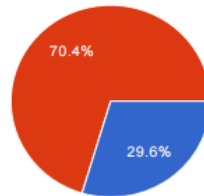
Sim, possui 6 23.1%
Sim, participei da elaboração deste 0 0%
Não possui 1 3.8%
Não sei 19 73.1%

Figura 4.7 – Questões G.1 e G.2

Podemos começar a avaliar que a maioria das pessoas conhecem alguma organização que se ocupa dos temas e problemas ambientais da USP, contudo, quando se pergunta sobre o Plano Diretor/ de Gestão Ambiental, a maioria não sabe se ele existe ao seu respectivo campus. Ou seja, há o interesse no assunto, mas, de uma forma geral, não há um aprofundamento no mesmo. Esse nível de interesse acaba se repetindo em algumas das seguintes perguntas.

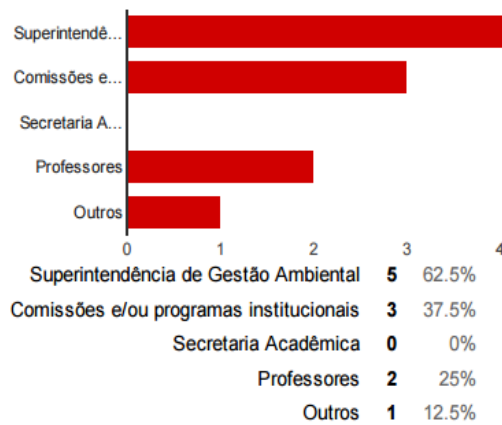


G.3 Você busca tirar dúvidas e fazer críticas e sugestões sobre temas ambientais na USP ?

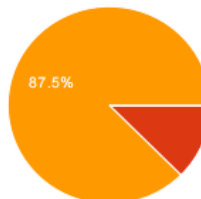


Sim	8	29.6%
Não	19	70.4%

G.3.1 Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões sobre temas ambientais da instituição, com quem você se comunica com mais frequência?



G.3.1.1 Quão adequado é o funcionamento desse(s) canal(is)?



Excelente	0	0%
Regular	1	12.5%
Bom	7	87.5%
Ruim	0	0%
Péssimo	0	0%

Figura 4.8 – Questões G.3, G.3.1 e G.3.1.1

As questões acima (G.3; G.3.1; G.3.1.1) apresentam resultados um tanto complicados de interpretar, visto que, inicialmente os participantes mostram que não têm muito interesse de buscar



tirar dúvidas, ou dar sua opinião sobre temas ambientais. Mas uma vez que perguntados aonde eles buscam essa informação, a maioria aponta uma fonte não exatamente “popular” (pelo menos não entre os alunos), no lugar de buscar fontes mais próximas, como professores. E mesmo não buscando tanto essas informações, eles julgam adequado o funcionamento do canal escolhido, o que é um tanto confuso, visto que a grande maioria não busca o canal, portanto, não saberiam como julgá-lo propriamente. Ao mesmo tempo, a quantidade de pessoas que respondem à essa última questão é menor do que nas outras, indicando que algumas pessoas não se acharam na posição de julgar um canal que não usam muito.

S.1 Você procura obter informações sobre sustentabilidade no campus?

Sim	12	44.4%
Não	15	55.6%

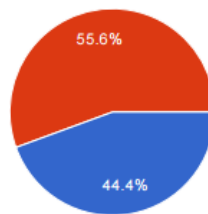
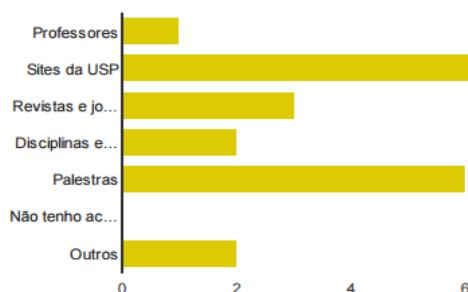


Figura 4.9 – Questão S.1

Sobre a questão de sustentabilidade, algo parecido ocorre. A maior parte dos participantes do questionário não buscam informações sobre a sustentabilidade no campus, se repetindo o padrão de interesse pelo tema, visto que as porcentagens não foram tão distantes entre o “sim” e o “não”, contudo há alguma falha na hora de realmente agir sobre ele.



S.1.1 De onde você obtém informações sobre sustentabilidade no campus?



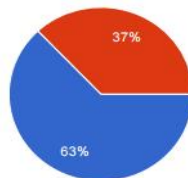
Professores	1	8.3%
Sites da USP	8	66.7%
Revistas e jornais da USP	3	25%
Disciplinas específicas	2	16.7%
Palestras	6	50%
Não tenho acesso a essas informações	0	0%
Outros	2	16.7%

Figura 4.10 – Questão S.1.1

Uma observação que pode ser feita em relação à pergunta S.1.1, além de mostrar que há uma predominância de procurar informações nos sites da USP, é que somente uma pessoa colocou buscar informações com os professores, algo que aconteceu similarmente na questão G.3.1 acima. Ou seja, aparentemente há uma certa distância (psicológica) desses funcionários aos professores que são potencialmente fontes confiáveis e relativamente “próximas” (em distância física). A preferência também é por buscar informações de uma forma mais rápida e confortável, nos sites. Contudo, as pessoas julgaram o acesso à essas informações “regular” (50% dos votos), como visto que na pergunta S.1.1.1 (que não está mostrada aqui).

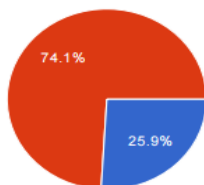


S.2 Você conhece o programa EESC sustentável?



Sim	17	63%
Só ouvi falar	10	37%
Não	0	0%

S.3 Você conhece programas relacionados a sustentabilidade de outros institutos no campus de São Carlos?



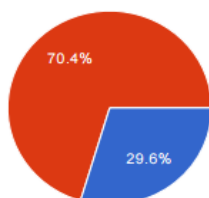
Sim	7	25.9%
Não	20	74.1%

Figura 4.11– Questão S.2 e S.3

As perguntas acima (S.2 e S.3), mostram que os funcionários estão cientes de programas de sustentabilidade em seu departamento, mas não nos outros.

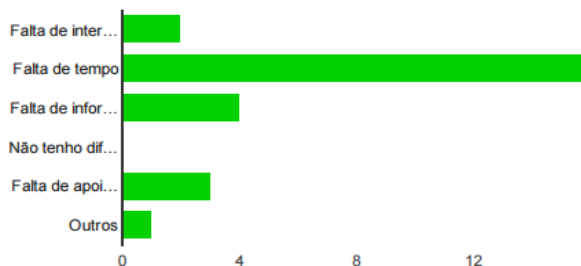


S.4 Você participa/participou ou promove/promoveu algum tipo de atividade socioambiental no seu campus?



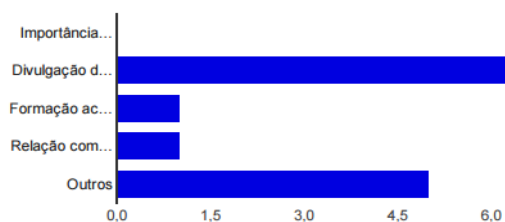
Sim	8	29.6%
Não	19	70.4%

S.4.1 Na sua opinião, quais são as dificuldades encontradas para sua participação?



Falta de interesse	2	10.5%
Falta de tempo	16	84.2%
Falta de informação	4	21.1%
Não tenho dificuldades	0	0%
Falta de apoio institucional	3	15.8%
Outros	1	5.3%

S.4.2.1 O que o motiva a participar e promover ações socioambientais no campus ?



Importância de dar um retorno para a sociedade	0	0%
Divulgação de ideias e perspectivas que promovam o bem estar socioambiental	7	87.5%
Formação acadêmica/profissional	1	12.5%
Relação com pessoas fora da faculdade	1	12.5%
Outros	5	62.5%

Figura 4.12 – Questões S.4, S.4.1 e S.4.2.1



Já nas perguntas S.4, S.4.1 e S.4.2.1, temos uma noção do envolvimento prático dos funcionários em atividades socioambientais. A maioria não promoveu nem participa de tal iniciativa e o motivo para isso no caso seria a falta de tempo, mas a maioria julga essas ações importantes para promover o bem-estar socioambiental. Mais uma vez se demonstra uma preocupação com o tema proposto, mas um envolvimento mais superficial, e desta vez, temos a variante tempo entrando como uma limitante para as ações.

Economizar água [S.5 Com que frequência você estimula os seus amigos e familiares a fazerem as seguintes coisas?]

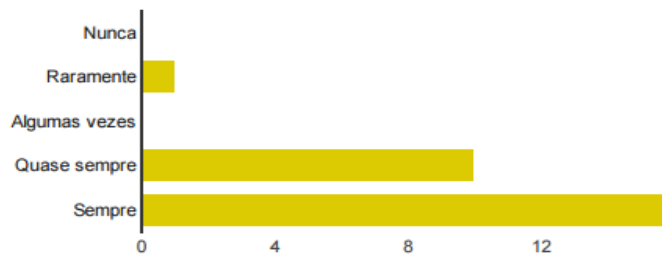
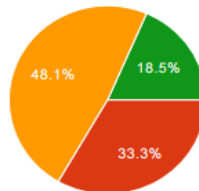


Figura 4.13 – Questão S.5

Finalmente, uma última pergunta sobre o tema água tem uma resposta também positiva como as anteriores, mostrando que a grande maioria das pessoas, quase sua totalidade estimula seus amigos e familiares a economizar água, ou seja, o tema é trazido também para dentro de suas casas e trabalhado lá com ações.

S. 10 De uma forma geral, o quão comprometido você está com o tema sustentabilidade?



Nível de comprometimento	Contagem	Porcentagem
Nada	0	0%
Pouco	9	33.3%
Média	13	48.1%
Muito	5	18.5%

Figura 4.14 – Questão S.10



Por fim, a maioria dos funcionários que responderam o questionário se julgam, de forma geral, medianamente comprometidos ao tema sustentabilidade.

Conclusões gerais sobre o questionário

Primeiramente a empresa agradece aos funcionários que participaram desta pesquisa e nos proporcionaram os dados acima. A partir desta análise mais detalhada do questionário, foi possível identificar que a maioria dos participantes são funcionários de longa data da USP, intrinsecamente inseridos na universidade, pertencentes em sua maioria à EESC e compreendem pessoas mais maduras. Quando se trata do tema água, felizmente a reação é sempre muito positiva e constatamos que as pessoas estão comprometidas com o tema e agem sobre o mesmo. Contudo, é preciso manter em mente que no quesito mais geral de sustentabilidade, há um interesse real com o tema, mas não há ações efetivas por parte destes funcionários, não há o mesmo engajamento e as ações são mais superficiais.

Além disso, de 100 pessoas que trabalham no prédio E1, apenas 27 responderam ao questionário. Para que esse número fosse atingido, foi utilizado como canal de comunicação o Boletim diário EESC Informa e uma visita presencial da empresa a todos os setores do prédio, falando diretamente com as chefias dos setores. Observa-se então até mesmo certa resistência e falta de interesse no tema sustentabilidade, uma vez que a adesão a pesquisa foi inferior a 30%.

Devido a isso, a Clash of Water S.A. está consciente de que ao planejar propostas de ações, o tema água é mais fácil de incentivar as pessoas a agirem, mas é preciso que essas ações não interfiram muito no tempo que as mesmas têm disponível durante o dia para realizar tais ações e é preciso conscientizar os colaboradores do prédio sobre os outros diversos aspectos da sustentabilidade (onde o tema água está inserido e não isolado) e principalmente de como e onde encontrar as devidas informações. Sugere-se também que as ações a serem realizadas possam ser integradas no tempo em que as pessoas estão trabalhando, por exemplo, se há alguma proposta de participação em atividades socioambientais, que elas possam realiza-las durante um pequeno período de seu tempo de trabalho, como algumas empresas já fazem, ao liberar algumas horas por mês para que seus funcionários trabalhem em atividades sociais.



5 CENÁRIOS

Para identificação da necessidade e da viabilidade da aplicação de práticas ou tecnologias para diminuir o consumo de água no prédio, propomos alguns cenários. Estes procuram ilustrar situações onde a viabilidade das práticas a serem propostas serão avaliadas com diferentes pesos de acordo com o cenário. Os cenários considerados são:

- Cenário 1 – Cobrança pelo uso da água;
- Cenário 2 – Crise hídrica;
- Cenário 3 – USP sustentável e com situação financeira favorável.

5.1 Cenário 1 - Cobrança pelo uso da água

Em uma situação onde o uso e o tratamento são cobrados pelos usuários proporcionalmente ao volume de água usado, o padrão de uso seria diferente o que visaria uma economia de água ou incentivos para o mesmo por meio da administração do prédio ou do campus. Uma ferramenta econômica é quase sempre um forte incentivo para a mudanças.

De acordo com a Agencia Nacional de Águas (ANA) o custo da água que estão em vigor desde 2007 teve um aumento de 9%, com isso o metro cúbico de água (na natureza) captada passará de R\$0,01 para R\$0,0109 e o valor de água consumida mudará de R\$0,02 para R\$0,0218 por metro cúbico. Com isso em mente, e sabendo o consumo de água estimado do prédio, pode-se estimar o valor cobrado pelo uso da água no prédio E1.

$$D_1 = C_{total} * D_1'$$

Em que:

D_1 = Custo mensal da água consumida no prédio E1 (R\$/mês);

C_{total} = Consumo médio mensal de água consumida no prédio ($m^3/mês$);

D_1' = Custo por metro cúbico da água consumida (R\$/ m^3).

O consumo médio mensal de água é dado por:

$$C_{total} = C_{banheiros} + C_{copas} + C_{limpeza}$$
$$C_{total} = 33101 + 1521 + 5425 = 39777L = 39,8 m^3$$



Portanto tem-se:

$$D_1 = 39.8 * 0.0218$$

$$D_1 = R\$ 0,87/mês$$

Existem também os custos relacionados ao tratamento de água. O tratamento da água captada no poço é simplificado, corresponde a uma etapa de desinfecção, que é realizada por cloração. Seus custos englobariam pagamento de funcionário para manutenção das instalações, os custos dos produtos químicos, gasto de energia elétrica pelas bombas e demais equipamentos. Para estimar estes custos tomamos como base a tarifa de cobrança da SAAE São Carlos para categoria pública municipal apresentada na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Tarifa de água SAAE São Carlos referentes a 2011

Faixa	Tarifa Água
De 0 a 10m ³	R\$ 2,75/m ³
De 11 a 15m ³	R\$ 4,43/m ³
De 16 a 25m ³	R\$ 6,58/m ³
De 26 a 40m ³	R\$ 9,16/m ³
De 41 a 60m ³	R\$ 10,61/m ³
De 61 a 100m ³	R\$ 12,38/m ³
Acima de 100m ³	R\$ 14,59/m ³

Fonte: <http://www.saaesaocarlos.com.br/> (2015)

Neste caso a tarifa seria de R\$ 10,61/m³ de água. Consideraremos que deste valor 20% seria o equivalente ao tratamento da água, o que seria R\$ 2,12/m³. Vale a pena lembrar que o SAAE não é o responsável por tratar a água captada pelo poço no campus. Esses valores são apenas tomados como referência para estimativa do custo de tratamento.

Portanto tem-se a estimativa do custo mensal do tratamento de água (D₂):

$$D_2 = 44,2 * 2,12$$

$$D_2 = R\$ 93,79/mês$$

Com isso temos que no total o custo seria de aproximadamente R\$ 95,00/mês. Este custo é insignificante e não representa nenhuma motivação econômica para mudanças.



5.2 Cenário 2 - Crise hídrica

Principalmente no estado de São Paulo tem-se vivenciado um estado de crise hídrica devido aos baixos níveis dos reservatórios. Tomando como um cenário onde a crise hídrica seria muito mais presente e impactasse de forma mais acentuada a vida dos usuários, novas práticas para o consumo de água seriam surgiram e seriam adotadas tendo como origem a própria consciência de cada usuário e posteriormente de um conjunto como o órgão administrativo do campus ou do prédio.

Mudanças no habito de consumo de água para beber, uso de descarga ou para lavar as mãos não se alterariam ou mudariam muito pouco, pois essas são atividades essenciais na rotina de trabalho. Com este cenário as principais mudanças aconteceriam na rotina de limpeza do prédio, tanto na frequência de limpeza quanto no volume de água usado no processo, e na maneira como as copas são utilizadas as copas.

A água captada no poço profundo dentro da unidade não é cobrada, deste modo, a universidade paga somente pelo lançamento de esgoto, que para efeitos de cálculo corresponde a 90% do volume de água usada no prédio. Para estimar estes custos tomamos como base a tarifa de cobrança da SAAE São Carlos para categoria pública municipal apresentada na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 - Tarifa de esgoto SAAE São Carlos referentes a 2011

Faixa	Tarifa Esgoto
De 0 a 10m ³	R\$ 1,93/m ³
De 11 a 15m ³	R\$ 3,10/m ³
De 16 a 25m ³	R\$ 4,61/m ³
De 26 a 40m ³	R\$ 6,41/m ³
De 41 a 60m ³	R\$ 7,43/m ³
De 61 a 100m ³	R\$ 8,67/m ³
Acima de 100m ³	R\$ 10,21/m ³

Fonte: <http://www.saaesaocarlos.com.br/> (2015)

Uma diminuição do volume mensal de água acarretado pela conscientização dos funcionários quanto a crise hídrica, traria uma diminuição do volume de esgoto gerado e conseqüentemente uma economia na tarifa de esgoto cobrado pela SAAE.

Como a redução do volume de água seria proveniente basicamente das atividades de limpeza e de uso das copas, que representa aproximadamente 7,0m³ de 39,8m³, ou 17%, observa-se que este



cenário não estimularia financeiramente as mudanças e aplicação de práticas para redução do consumo.

Ainda considerando uma crise hídrica, é possível que o campus como um todo adote uma política de responsabilidade de menor consumo de água, forçando, incentivando e/ou investindo os departamentos e por consequência o prédio do E1 a economizarem água em suas atividades, priorizando a economia de água sobre os custos financeiros que isso traria.

5.3 Cenário 3 - USP sustentável e com situação financeira favorável

Como último cenário consideraremos um caso onde a USP encontra-se em uma situação financeira muito favorável, onde os custos da implantação das alternativas não serão vistos como grande empecilho mesmo com um período de retorno muito grande. Neste cenário temos uma USP mais responsável ambientalmente e tem a sustentabilidade como prioridade.

Tendo esses três cenários em mente vale a pena discutir como e quando as práticas a serem citadas no item a seguir seriam viáveis. Também verificaremos qual seria a tarifa ideal sobre o uso e tratamento de água para que a aplicação de novas práticas se tornasse interessante no ponto de vista econômico. Para isso faremos um estudo de viabilidade



6 PROPOSTAS PARA UMA GESTÃO MAIS SUSTENTÁVEL DA ÁGUA NO PRÉDIO E1

Após diagnosticar como se dá o uso da água no prédio E1 e revisar a literatura, a Clash of Water S.A. propõe nesta etapa de trabalho algumas medidas para uma melhor gestão da demanda e da oferta de água. As propostas foram divididas em 5 (cinco) frentes, de modo a abranger a problemática não apenas de forma técnica, mas também incorporando as práticas cotidianas e a cultura de uso dos funcionários, que são os responsáveis pela maior parcela do consumo de água no prédio. São elas: Redução do consumo, Manutenção, Reaproveitamento/Reuso, Substituição/Atualização gradual de equipamentos e Educação.

As propostas estão dispostas na Tabela 6.1 abaixo, divididas em suas frentes de atuação. Para cada proposta foram levantadas algumas ações iniciais importantes durante a fase de implementação. Ressalta-se que estas propostas ainda não passaram pelo processo de análise de viabilidade, portanto podem ou não serem utilizadas na continuação do trabalho, podendo sofrer modificações de acordo com futuros estudos.

Tabela 6.1 - Propostas para gestão mais sustentável da água no prédio E1.

Frentes de atuação	Propostas	Implementação (ações)
Redução de consumo da água	Medição do consumo da água por prédios e valoração do uso	Instalação de hidrômetros; Instalação de instrumentos de monitoramento; Contratação de mão de obra para monitoramento mensal; Definição de preços (valoração).
	Incentivos econômicos, por cotas, para induzir a redução setORIZADA do consumo	Definição de um plano de cotas e ajustes temporais destas; Criação de um setor administrativo/financeiro para esses incentivos.
Manutenção	Das torneiras	Instrução dos funcionários para alertar a necessidade de manutenção assim que percebida a necessidade;
	Das bacias dos banheiros	Inspeções anuais sobre a situação dos aparelhos;
	Da canalização	Inspeções a cada 5 anos das canalizações (afim de evitar perdas na distribuição).
Reaproveitamento/Reuso da água	Reuso das águas das torneiras	Após estudo de viabilidade técnica e de custo, fazer planos para a instalação e manutenção periódica das propostas escolhidas.
	Reuso das águas das pias das copas	
	Reaproveitamento das águas pluviais	
Substituição/atualização graduais de equipamentos	Substituição por torneiras com sensores; Atualização das torneiras com <i>sprays</i> ; Substituição por bacias mais econômicas; Implantação de mictórios sem água.	Após estudo de viabilidade, planejar a instalação progressiva dos novos aparelhos e a disposição dos antigos, bem como a manutenção desses.
Educação	Conscientização para redução do consumo.	Divulgação de boas práticas cotidianas de uso e redução de consumo da água através de cartazes nas salas dos funcionários e nos corredores para os outros frequentadores; Palestras e/ou pequenos “cursos” sobre o tema.
	Divulgação dos dados de consumo de água por prédio e redução setORIZADA nos mesmos.	Criação ou alocação de grupo de trabalho (como o USP Sustentável) para produção e divulgação desses dados em diversos meios de comunicação.



7 ANÁLISE DE VIABILIDADE

7.1 Análise SWOT

A análise SWOT aponta quais são os pontos fortes e fracos, fraquezas e oportunidades das frentes de atuação escolhidas para serem possíveis projetos de melhoramento na parte de água do prédio E1. Para realizar a análise de viabilidade e escolha de prioridade de implementação, foi realizado a análise específica de avaliação ambiental, risco tecnológico, avaliação econômica e risco de rejeição pelas partes interessadas.

Para a avaliação econômica utilizou-se pesquisa de mercado dos equipamentos e a tabela do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil da Caixa Federal), vale lembrar que está avaliação é preliminar e deve ser melhor detalhada caso haja o interesse da implementação. Na avaliação econômica apenas a medição do consumo de água por prédios, reaproveitamento da água da chuva e substituição gradual dos equipamentos foram estudados, Tabelas 7.1, 7.2 e 7.3.

Tabela 7.1 - Avaliação econômica da instalação de um hidrômetro a proposta de medição do consumo de água por prédios

Avaliação Econômica da medição do consumo da água por prédios	
Hidrômetro	R\$ 150,00
Caixa de proteção para hidrômetro	R\$ 161,85
Instalações	R\$ 224,31
Válvula registro	R\$ 137,00
Demolição do Piso	R\$ 6,02
Construção	R\$ 8,01
Concreto	R\$ 13,85
Areia	R\$ 14,44
Brita	R\$ 28,80
Total	R\$ 744,28

Tabela 7.2 - Avaliação econômica da implementação de um sistema híbrido de água de chuva com a rede tradicional de distribuição de água.

Avaliação Econômica do reuso da água da chuva	
Sistema de captação	R\$ 3.000,00
Tubulação captação	R\$ 5.115,15
Bomba centrífuga motor elétrico monofásico 0,50 CV, diâmetro de sucção x elevação 3/4" x 3/4", monoestágio, diâmetro dos rotores 114 mm, HM/Q: 2 m / 2,99 m ³ /h A 24 m / 0,71 m ³ /h	R\$ 835,35
Tubulação de bombeamento	R\$ 811,20
Tubulação distribuição	R\$ 432,00
Demolição	R\$ 120,40
Conexões	R\$ 800,00
Total	R\$ 11.114,10

Tabela 7.3 - Avaliação econômica da atualização de equipamentos consumidores de água.

Avaliação Econômica da atualização graduais de equipamentos	
Troca do acionamento das válvulas de descarga por sensores	R\$ 7.419,30
Troca das torneiras que não tem o fechamento automático	R\$ 1.000,00
Colocar spray nas torneiras que não tem	R\$ 480,00
Substituição por bacias mais econômicas	R\$ 5.400,00
Total	R\$ 14.299,30

Das Figuras 7.4 à 7.9 pode-se observar o desenvolvimento da matriz SWOT, lembrando que a avaliação vai do 1 ao 5, sendo que 1 é mais favorável ao requisito e o 5 é menos favorável.



Tabela 7.4 - Planilha SWOT da medição do consumo de água por prédios.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	1	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Acesso a dados reais de consumo a todos os colaboradores	-	Tecnologia acessível e de fácil instalação	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Conscientização e possível redução do consumo	-	Conhecer volume de água usada	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	3	Avaliação:	2
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
-	Gasto com instalação	Conhecimento do gasto de água	Adaptação dos sistemas de medição
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Redução do consumo Economia no gasto com água	-	Identificar no campus os maiores consumidores com a ampliação do monitoramento	Custo e Obra



Tabela 7.5 - Planilha SWOT dos incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorizada do consumo.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	1	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Responsabilizar cada setor por seu uso	-	-	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Redução do consumo da água Educação Ambiental	-	-	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	1	Avaliação:	3
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
-	-	Não há gasto econômico	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Redução de gasto	-	Engajamento da comunidade universitária em questões ambientais	Falta de interesse dos gestores Responsável por tomar frente do incentivo

Tabela 7.6 – Planilha SWOT da manutenção dos equipamentos.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	1	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Garantir a eficiência dos dispositivos hidráulicos economizadores	Possível geração de pequenos resíduos	Fácil de realizar. Já existem responsáveis pra isso.	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Evitar desperdícios	-	-	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	1	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Manutenção aumenta o tempo de vida útil dos materiais	-	Já existe uma equipe de manutenção da universidade	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
-	-	-	-



Tabela 7.7 – Planilha SWOT do reaproveitamento da água da chuva.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	2	Avaliação:	2
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Redução do consumo de água de primeiro uso	-	-	Necessidade de demolição de parede e instalação de rede hidráulica. Riscos de danos na rede. Preciso adequar o sistema para cada prédio
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Incentivar outras unidades da USP São Carlos a fazerem o mesmo	Qualidade da água por falta de manutenção	Modelo de Universidade sustentável	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	4	Avaliação:	4
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Economia de dinheiro através da conta de água	Gasto de energia não computado, Aumentar a manutenção, Custo da obra	-	Custo da obra, Incomodo pela obra
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
-	-	-	Períodos de seca



Tabela 7.8 – Planilha SWOT da substituição gradual dos equipamentos.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	2	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Redução do desperdício e consumo de água	Geração de resíduos sólidos (peças trocadas)	Tecnologias já existentes e de fácil instalação	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Chamar atenção dos funcionários para que se reduza o consumo	Mal funcionamento por falta de manutenção, que pode acarretar em nenhuma ou pouca redução do consumo	-	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	5	Avaliação:	4
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Equipamentos que reduzem o gasto de água economizam dinheiro	Alto custo de implantação	Prédio modelo de gestão de redução de água	Rejeição devido ao custo
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Trocar os equipamentos por mais modernos ao longo que vai danificando	-	-	-



Tabela 7.9 – Planilha SWOT da educação ambiental dos funcionários.

Avaliação Ambiental		Risco Tecnológico	
Avaliação:	1	Avaliação:	1
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
Conscientizar os colaboradores sobre o consumo de água	-	Manuseio correto dos equipamentos proporcionando menos manutenção.	-
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Reduzir o consumo de água	-	-	-
Avaliação Econômica		Risco de Rejeição pelas Partes Interessadas	
Avaliação:	1	Avaliação:	2
Ponto Forte	Ponto Fraco	Ponto Forte	Ponto Fraco
-	-	-	Pessoa responsável por tomar as ações
Oportunidade	Ameaça	Oportunidade	Ameaça
Reduzir o consumo	-	Educação Ambiental dos funcionários	-

7.2 Resultados da análise da viabilidade e escolha dos projetos

A partir da análise das planilhas SWOT para cada tipo de proposta, estudou-se suas viabilidades dependendo do cenário em que estas estariam inseridas. Para isso a Tabela 7.10 auxilia a observação dos resultados da SWOT para cada cenário. O termo “ok” representa a possibilidade de aplicação das propostas para cada cenário proposto.

O peso de cada setor da planilha SWOT (avaliação ambiental, risco tecnológico, avaliação econômica e risco de rejeição pelas partes interessadas) podem ser alterados dependendo do cenário



em que se encontra. Para isso a equipe de engenheiros realizou um *brainstorming* para a decisão da aplicabilidade das propostas para os diferentes cenários.

Tabela 7.10 – Viabilidade das propostas de acordo com os cenários

		SWOT					Cenários		
		Ambiental	Técnica	Econômica	Rejeição	TOTAL	1	2	3
Propostas	Medição	1	1	3	2	7	ok	ok	ok
	Incentivo	1	1	1	3	6	ok	ok	ok
	Manutenção	1	1	1	1	4	ok	ok	ok
	Reuso	2	2	4	4	12	-	-	ok
	Substituição	2	1	5	4	12	ok*	ok*	ok*
	Educação	1	1	1	2	5	ok	ok	ok

*: Substituição somente quando o equipamento estiver danificado ou não funcionando.

Vale ressaltar que a proposta de substituição das torneiras por outras só deve ser efetuada quando as torneiras precisarem de algum tipo de manutenção ou estiverem quebradas, evitando a geração de resíduos de forma desnecessária.

Todas as propostas se mostraram viáveis e aplicáveis com exceção da de reaproveitamento e reuso de água, principalmente devido ao alto custo e a relativa complexidade de instalação. Esta só seria aplicável em um cenário onde a USP encontra-se em uma situação financeira favorável e que se preocupa com a questão da sustentabilidade do campus.



8 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

A partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores do projeto, propõe-se um plano de gestão sustentável da água que tem como base a norma ABNT NBR 14001 (2004), que dispõe sobre sistemas de gestão ambiental em instituições.

8.1 Política Ambiental

A Universidade de São Paulo (USP) como um todo, incluindo seus diversos departamentos e edificações, não possui uma política ambiental específica e definida. Entretanto, vem-se observando um interesse por parte da gestão administrativa em conhecer melhor os aspectos e impactos ambientais gerados por ela e potenciais pontos de mudanças e pequenas ações. Este interesse é notado em alguns programas de sustentabilidade dentro dos *campi* da USP, como o USP Recicla, que tem como principais ações a minimização do desperdício de água e geração de resíduos sólidos nas dependências da universidade.

Propõe-se então, primeiramente, a criação de uma Política Ambiental da Universidade de São Paulo, que deverá dispor sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão da oferta e demanda de água, incluindo instrumentos econômicos caso seja necessário.

Na gestão e gerenciamento do recurso natural água, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização e tratamento final dos efluentes. Ademais, é possível propor objetivos e planos que sejam baseados nos princípios apresentados. Recomenda-se que cada *campus* da universidade ou outra unidade inferior (instituto, departamento, etc) crie uma Comissão para o desenvolvimento de uma política ambiental própria, com objetivos, princípios, diretrizes e planos, para inserção definitiva da sustentabilidade em suas práticas e monitoramento da qualidade ambiental, sendo todos os dados salvos em um banco de dados do Sistema de Informação sobre a gestão da água. Ressalta-se que os efluentes que contenham organismos geneticamente modificados devem observar as normas, padrões e procedimentos disciplinados pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Neste trabalho, o plano de gestão enfocará os seguintes princípios: redução e reutilização de água, incluindo também a captação de água de chuva. A não-geração, coleta e o tratamento de



efluentes não foram considerados parte do escopo do trabalho, podendo ser incluídos em versões posteriores à atual.

8.2 Planejamento

Para que o plano de gestão sustentável da água no prédio E1 seja implementada, deve-se definir na etapa de planejamento quais serão os aspectos e impactos ambientais considerados, a legislação que se aplica ao enfoque do plano, bem como seus programas, objetivos e metas.

8.2.1 Aspectos e possíveis impactos ambientais e legislação aplicável

Tendo em vista que este plano de gestão tem como enfoque principal os princípios de redução do consumo, reutilização de águas cinzas e captação de água de chuva, define-se como aspecto ambiental principal o consumo de água, que acarreta outros dois aspectos: a geração de efluentes e o consumo de energia (para bombear a água subterrânea, no caso do prédio E1).

Os possíveis impactos ambientais causados pelo consumo de água são: depreciação do manancial utilizado, poluição do corpo receptor e degradação nas áreas de produção de energia elétrica.

A legislação aplicável a este plano de gestão, até o presente momento, compreende:

- ABNT NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais;
- ABNT NBR 5626:1998 - Instalações prediais de água fria;
- NBR 15527:2007 - Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos;
- ABNT NBR 13713:2009 - Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático - Requisitos e métodos de ensaio.

8.2.2 Programas, objetivos e metas

Em cada frente de atuação tem-se um programa, um objetivo e uma meta específica. Sendo assim pode-se dividir em: Medição do consumo de água por prédios; incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorializada do consumo; manutenção dos equipamentos; reaproveitamento da água da chuva; substituição gradual dos equipamentos; educação ambiental dos funcionários.

Sendo assim, será detalhado para cada frente de atuação.



8.2.2.1 Medição do consumo de água por prédios

Programa: monitorar o consumo mensal do prédio e comparar com os outros prédios do campus, sob responsabilidade da prefeitura do campus.

Objetivo: Quantificar o volume utilizado por mês para cada prédio.

Meta: Instalar o equipamento em no máximo 6 meses para possibilitar o estudo. Em 4 anos expandir para todo o campus.

8.2.2.2 Incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorizada do consumo

Programa: A prefeitura irá redistribuir a verba para as unidades consumidoras de água e fixar um valor para que cada unidade controle e fiscalize seu gasto, pois o excedido o valor, está deverá sair de cada prédio.

Objetivo: Reduzir e controlar o consumo de água nos prédios.

Meta: Em 4 anos todos os prédios possuam hidrômetros e que seja iniciado o pagamento de água setorizado.

8.2.2.3 Manutenção dos equipamentos

Programa: Responsabilidade dos funcionários do prédio em fiscalizar o bom funcionamento dos equipamentos e responsabilidade da prefeitura em fornecer a manutenção.

Objetivo: Dar manutenção adequada e de qualidade nos equipamentos que possam desperdiçar água.

Meta: Verificar mensalmente se os equipamentos estão em bom funcionamento.

8.2.2.4 Reaproveitamento da água da chuva

Programa: Utilizar a água da chuva captada pelo telhado do E1 nos vasos sanitários e mictórios, adaptando a tubulação para quando não há o armazenamento da água da chuva. A responsabilidade da implementação é da alta administração do prédio junto com o comitê.

Objetivo: Utilizar nas privadas e mictórios a água da chuva.

Meta: Redução em 30% do consumo de água do prédio após a instalação. Previsão para implementação dos equipamentos em até 6 anos.



8.2.2.5 Substituição gradual dos equipamentos

Programa: Substituir os equipamentos como sensores de descarga de mictório, válvula de descarga mais econômico de vaso sanitários e de pias.

Objetivo: Evitar desperdício de água na hora no manuseio dos equipamentos.

Meta: Trocar em até 15 anos todos os equipamentos listados, dando preferência para os que acabam quebrando. É importante ressaltar a troca constante e não todos de uma vez, para que se evite o encarecimento.

8.2.2.6 Educação ambiental dos funcionários

Programa: Fazer palestras e conversas de como evitar o desperdício de água e incentivar de alguma forma do uso correto dos equipamentos.

Objetivo: Conscientizar os funcionários do uso correto dos equipamentos que podem desperdiçar água fazendo com que se economize tanto no prédio do E1 quanto na residência deles.

Meta: Conscientizar todos os funcionários do prédio em até 1 ano.

8.3 Implementação e Operação

8.3.1 Recursos, funções, responsabilidades e autoridades

A responsabilidade prevista perante a implementação do plano de gestão será dada à Escola de Engenharia (EESC) e à prefeitura do campus, uma vez que o limite abrangente pertence as duas instituições. Como previsto em uma das propostas, os recursos proverão tanto da EESC quanto da prefeitura, dependendo da proposta aprovada. Vale lembrar que o recurso é um investimento e não um gasto.

A responsabilidade do plano de gestão ambiental do E1 será formada por um comitê que inclui o diretor da Escola de Engenharia e outros funcionários do prédio, formando um total de cinco responsáveis pelas ações e implementações. É importante ressaltar que não ocorrerá um acréscimo de salário ou de horas trabalhadas para a participação no comitê, mas deverá ser disponibilizado pelo menos duas horas a cada semana normalmente, mas quando for necessário, priorizar mais. Sendo assim, os participantes deverão pedir.



Os relatórios deverão ser apresentados para a prefeitura do campus para ver como está o andamento das ações, e caso outros planos de gestão ambiental estejam em andamento, deverá padronizar os indicadores para possibilitar a comparação entre os prédios.

8.3.2 Competência, treinamento e conscientização

O treinamento e capacitação do comitê deverá ocorrer por meio de eventos que ocorrem na circunvizinhança de São Carlos e por meio de reuniões com o USP Recicla (em relação ao aspecto ambiental já é mais consolidado). Caso o comitê ou a alta administração julgue necessário, cursos poderão ser feitos.

É importante que a comissão conscientize outros funcionários do prédio, sempre considerando o porquê das ações e o que pode ocorrer caso elas não sejam feitas. Ainda a ISO 14001 ressalta: A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimento (s) para fazer com que as pessoas que trabalham para ela ou em seu nome estejam conscientes

- da importância de se estar em conformidade com a política ambiental e com os requisitos do sistema da gestão ambiental;
 - dos aspectos ambientais significativos e respectivos impactos reais ou potenciais associados com seu trabalho e dos benefícios ambientais proveniente da melhoria do desempenho pessoal;
 - de suas funções e responsabilidades em atingir a conformidade com os requisitos do sistema da gestão ambiental;
- das potenciais consequências da inobservância de procedimento(s) especificado(s).

8.3.3 Comunicação

A comunicação deverá ser realizada por meio dos seguintes artifícios, que visam empoderar todos os colaboradores no prédio na gestão da água:

- Reuniões: organizadas pelos membros da comissão responsável, as reuniões têm como finalidade apresentar a política ambiental em questão para os funcionários, e posteriormente para cada novo funcionário admitido. Elas devem ser realizadas periodicamente com o intuito de acompanhar e verificar as metas atingidas;



- Cartilhas individuais de SGA: deverão ser entregues cartilhas individuais e impressas que expliquem simplificadamente como cada colaborador pode contribuir com a gestão da água. A elaboração da cartilha fica a encargo da comissão responsável;
- Aplicativo online: propõe-se a criação de um aplicativo para computadores e *smartphones* que facilite e otimize a comunicação dos resultados obtidos, bem como o contato entre colaboradores e o pessoal da manutenção (para poder avisar instantaneamente, por exemplo, que algum dispositivo não está funcionando corretamente).

8.3.4 Documentação e Controle operacional

Os registros deverão ser realizados por meio do monitoramento diário do consumo de água obtidos através do hidrômetro implantado na entrada do prédio. Os dados devem ser armazenados em uma planilha eletrônica, que deverá ser estruturada de forma a possibilitar a confecção de gráficos de Consumo X Tempo.

A comissão responsável deverá preparar relatórios mensais de consumo de água no prédio, a serem publicados na página de Transparência da USP eletronicamente.

8.4 Verificação

A verificação dos programas em andamento é muito importante para a melhoria contínua dos aspectos ambientais do prédio, sendo o aspecto mais importante neste plano de gestão o alto consumo de água. Desta forma pode-se constatar os avanços e a eficiência dos programas propostos, bem como identificar as falhas nos mesmos e possibilitar novas propostas ou mudanças nas propostas atuais.

8.4.1 Monitoramento e Medição

8.4.1.1 Medição do consumo de água por prédios

Este programa já é em si um instrumento de medição, contudo, é preciso manter um registro claro, temporal e de fácil compreensão dessas medições, afim de compará-las não somente entre os outros prédios, mas primordialmente entre si. Esse registro e sua comparação servem como um indicador do desempenho do programa. A evolução no tempo desses registros mostra suas variações e momentos de necessidade de reforçar a questão da redução do consumo de água, em casos de picos.



Essa verificação pode ser feita em todos os cenários apresentados.

8.4.1.2 Incentivos econômicos por cotas para induzir a redução setorizada do consumo

O indicador deste programa mais evidente são os gastos, visto que maior o consumo, maior o gasto. Contudo, é importante manter esse indicador emparelhado ao indicador anterior, desta forma, há uma noção mais prática e direta da relação do consumo de água e o dinheiro gasto. Afim de garantir que os usuários do prédio estejam cientes deste indicador e da evolução temporal dos gastos e consumos mensais, é interessante manter um registro facilmente acessível desses indicadores unidos.

8.4.1.3 Manutenção dos equipamentos

A questão de monitoramento da manutenção dos equipamentos é um pouco mais complicada. Deve-se ter um responsável por conferir periodicamente (mensalmente, ou trimestralmente) o estado de conservação dos equipamentos e a cada ano (ao mínimo) ter uma checagem das instalações, afim de detectar possíveis vazamentos.

Para facilitar o monitoramento da manutenção dos equipamentos, sugere-se a criação de um aplicativo para computadores e celulares, onde os usuários diários desses equipamentos possam facilmente apontar se há problemas de manutenção, como já é aplicado em algumas instituições, visto que é de interesse do usuário também o bom funcionamento dos equipamentos. O aplicativo também deve manter um registro dos anúncios de problemas e um espaço para conferir se eles já foram sanados pela equipe de manutenção ou não, bem como um registro do tempo entre a “denúncia” e a reparação. Dessa forma, ao final de cada mês, há um acompanhamento das falhas, reparos e tempo de reparação que podem ser convertidos em gráficos e gerarem um novo indicador, que pode ser avaliado periodicamente, afim de garantir o bom desempenho do programa.

8.4.1.4 Reaproveitamento da água da chuva

O maior indicador deste programa é a redução do consumo de água da rede do campus no prédio, verificado pelo medidor instalado no prédio, ou mesmo, pela redução da conta de esgoto, caso os medidores ainda não estejam instalados. Sugere-se também a instalação de um medidor na saída principal da água da chuva, desta forma é possível saber quanto desta água está sendo distribuída e usada e se as instalações estão operando em boas condições.



8.4.1.5 Substituição gradual dos equipamentos

Usar como indicador a redução do consumo de água para este programa em particular não garante a precisão de seu desempenho isolado, nem a garantia de que ele está sendo bem implementado. Portanto, afim de verificar o desempenho do programa em questão, sugere-se a criação de um documento com o registro de cada equipamento que utiliza água no prédio, como torneiras, mictórios, toaletes, chuveiros, entre outros. Neste registro deve constar variadas informações sobre o produto e a situação dele, como: local, modelo, preço, média de gasto por uso, data de início de uso do aparelho, manutenções, previsão de troca, data de fim de uso, destinação após o uso, e outros parâmetros pertinentes. Através deste registro, que pode ser uma tabela bem elaborada, gera-se gráficos que podem ser adaptados segundo os parâmetros que querem evidenciar ou estudar com mais profundidade. Os estudos devem ser mensais e anuais (para ter uma visão global). A partir disso, é possível gerar relatórios de desempenho dos equipamentos e do programa em si e cruzar informações com o programa de manutenção, desta forma, tem-se o programa de substituição de equipamentos também monitorado e acessível para todos.

8.4.1.6 Educação ambiental dos funcionários

A verificação de um programa de educação ambiental é um pouco mais subjetiva e menos direta do que a maioria dos outros programas, pois envolve o público e a consciência de cada um. Contudo, uma das formas de avaliar o desempenho deste programa é a aplicação semestral do questionário de cultura de sustentabilidade (como o utilizado para este trabalho, mas mais adaptado para a questão água, neste caso), tendo assim uma boa noção dos avanços de conhecimento e conscientização dos funcionários. Faz-se interessante também uma verificação, em forma de um questionário reduzido, ou mesmo um pequeno “Quiz”, lançado nos e-mails dos funcionários, desafiando-os a mostrar o que foi apreendido logo após os treinamentos e palestras oferecidos. Este mesmo “Quiz” ou pequeno questionário, pode ser aplicado algum tempo depois das palestras, recapitulando-as, dessa forma, pode-se compreender o que foi apreendido a longo termo pelos funcionários. A manutenção de um registro dos resultados dos questionários permite a geração de um indicador de desempenho do programa.

8.4.2 Não-conformidade, ações preventivas e corretivas

Define-se não-conformidade como qualquer evidência de desvio nos padrões estabelecidos pela instituição, seja no âmbito legal ou no que foi definido pela política ambiental da USP. As ações corretivas são responsáveis por corrigir esses erros, e as ações preventivas têm a função de evitar que as não-conformidades ocorram, eliminando potenciais falhas.

A identificação das não-conformidades, pode-se realizar por meio de revisões periódicas do desempenho dos programas em sua totalidade, para que assim seja possível o enquadramento da mesma conforme a política da instituição, e evitar erros similares no futuro. Uma ferramenta de identificação das não-conformidades é o diagrama de Ishikawa (Fig. 8.1), método que visa a reflexão sobre causas e razões possíveis que fazem com que um problema ocorra, através de uma análise conjunta das principais “fases” de causas de um problema, em um gráfico em forma de “espinha de peixe”. A partir dele, se encontra a fonte do problema, e assim, ações são planejadas e aplicadas para eliminação do mesmo. Durante uma análise continua, percebe-se que as ações corretivas deverão diminuir, e as ações preventivas devem aumentar.



Figura 8.1 – Diagrama de Ishikawa

Fonte: <http://www.portal-administracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html> (2015)

8.5 Análise pela administração

Anualmente, deverá haver uma reunião interna com responsáveis pelas iniciativas relacionadas às questões ambientais (do prédio) e a alta administração, a fim de analisar como as propostas vem sendo desenvolvidas, seus pontos positivos e negativos. Quando uma meta for



atingida, esta poderá se adaptar ao novo cenário do prédio, ou poderá ser eliminada. Além dessa análise interna, se faz necessária também uma análise integrada com outros prédios, administrações, e/ou institutos na USP que estejam realizando projetos semelhantes e que se interessem por uma boa gestão ambiental. Desta forma, abre-se a oportunidade para um diálogo integrado, com o intuito de trocar as experiências, aprender com as mesmas, além de indicar falhas de aplicação das propostas em diferentes situações e permitir sugerir melhorias para elas.



9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 5626. Instalações predial de água fria Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

BOTASSO, A.; LOUREIRO, E.; DIAS, P. Gestão da água na área I do Campus São Carlos – USP. EESC, 2014.

CERVEIRA, T. F. (2014) Avaliação de Construções sustentáveis com aplicação para o edifício da Engenharia Ambiental da EESC/USP – Trabalho de Graduação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MOREIRA, F.B. Avaliação da viabilidade de consumo de água não potável proveniente de sistemas de captação de água de chuva no Campus I, da Universidade de São Paulo, em São Carlos. 2014. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

SILVA, G. S.; TAMAKI, H. O.; GONÇALVES, O. M. O PURA-USP e o Uso Sustentável da Água da Universidade de São Paulo. In: **I ELAUS - Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis**, 2008, Passo Fundo. I ELAUS - Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis, 2008.

TOMAZ, P. Previsão de Consumo da Água. Disponível em:

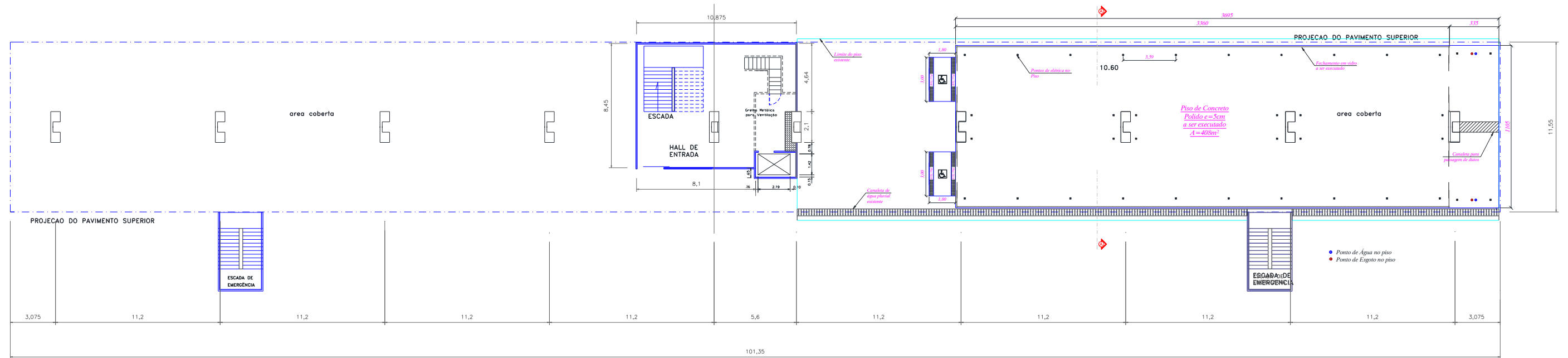
http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_previsao_%20de_%20consumo_agua_a_170114/previsao_de_consumo_de_agua.pdf

Acesso em 13 de maio de 2015.



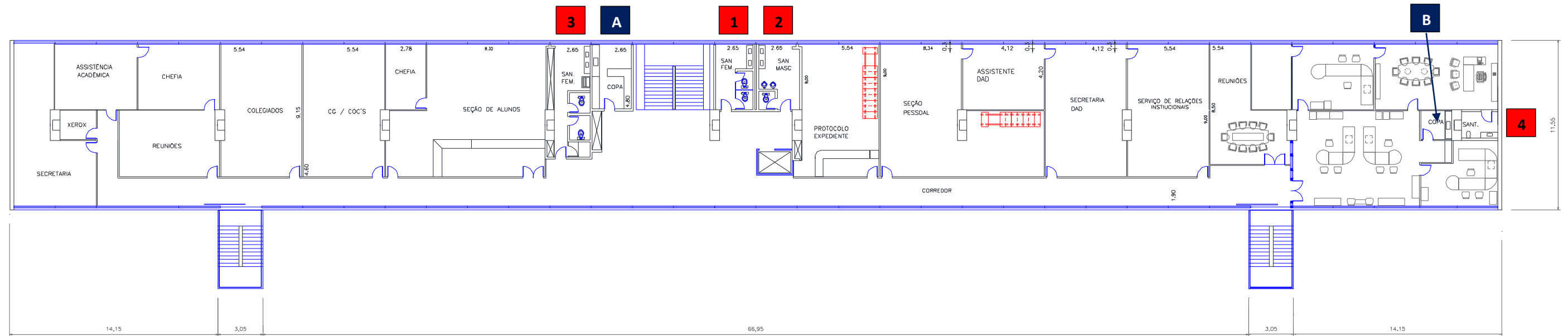
ANEXO 1

Planta do prédio E1 – identificação dos banheiros e copas



TERREO

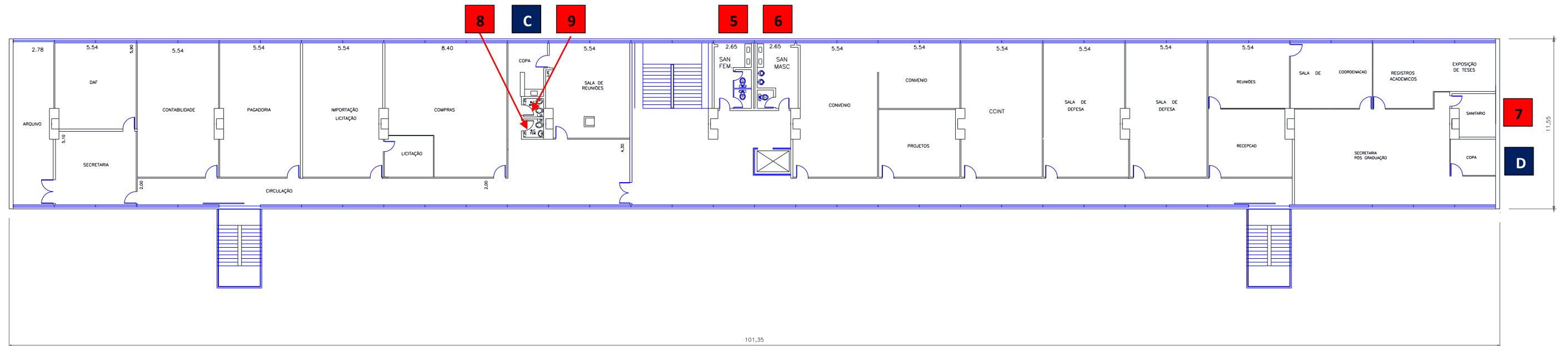
Anexo 1.1 – Térreo – Prédio E1



1o. PAVIMENTO
Anexo 1.2 – Pavimento 1 – Prédio E1

LEGENDA

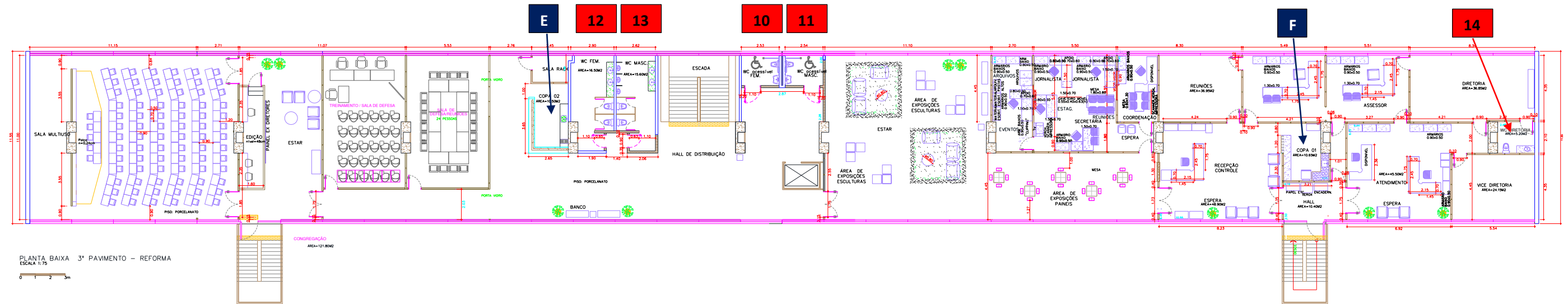
- 1 Banheiros
- A Copas



LEGENDA

- 1 Banheiros
- A Copas

Anexo 1.3 – Pavimento 2 – Prédio E1



Anexo 1.4 – Pavimento 3 – Prédio E1

LEGENDA	
1	Banheiros
A	Copas



PROTEGENDO A ÁGUA

