

## PROGRAMA DE CONTROLE DE ABASTECIMENTO E REUSO DE ÁGUA NA UFLA: ESTUDO PRÉVIO

**MIRLÉIA A. DE CARVALHO<sup>1</sup>, RONALDO FIA<sup>2</sup>, LEANDRO COELHO NAVES<sup>3</sup>,  
DYEGO MARADONA ATAIDE DE FREITAS<sup>4</sup>, ANDREA APARECIDA RIBEIRO  
CORREA<sup>5</sup>, CAMILA SILVA FRANCO<sup>6</sup>,**

<sup>1</sup> Engenheira Agrícola, Profa. Associada e Tutora do PET-Engenharia Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras – MG, Fone: (05535) 98406-1803, mirleia@ufla.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental, Prof. Associado, DRS/UFLA, Lavras – MG

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Engenheiro Agrícola, DMA/UFLA, Lavras – MG

<sup>4</sup> Engenheiro Ambiental, Técnico em Saneamento, DMA/UFLA, Lavras – MG

<sup>5</sup> Engenheira Civil, Profa. Adjunta, DEG/UFLA, Lavras – MG

<sup>6</sup> Engenheiro Ambiental, Profa. Adjunta, DRS/UFLA, Lavras – MG

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

### RESUMO:

Com a crescente escassez de água e conseqüente elevação do seu custo, torna-se necessária a adoção de práticas de conservação da água. As universidades, como centros de disseminação do conhecimento e cultura, têm papel fundamental como modelo de utilização adequada desse recurso. A Universidade Federal de Lavras – UFLA apesar de atender aos critérios fundamentais que garantiram o certificado Blue University apresenta desafios que carecem de estudos e soluções confiáveis. Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi realizar um diagnóstico do modelo de gestão de água aplicado na UFLA e propor soluções ambientalmente corretas. Este estudo possibilita a concepção de uma gestão transparente e eficaz que irá mitigar os problemas de falta de água com estratégias viáveis e racionais, facilitando tomada de decisões.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão da água, controle ambiental, sustentabilidade

### PRELIMINARY STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF A CONTROL OF WATER SUPPLY AND REUSE IN UFLA

### ABSTRACT:

With the increasing scarcity of water and consequent increase of its cost, it is necessary to adopt water conservation practices. Universities, as centers of dissemination of knowledge and culture, play a fundamental role as a model for the adequate use of this resource. The Federal University of Lavras - UFLA despite meeting the fundamental criteria that guaranteed the Blue University certificate presents challenges that require studies and reliable solutions. In this context, the general objective of this work was to perform a diagnosis of the water management model applied at UFLA and propose environmentally correct solutions. This study enables the design of a transparent and effective management that will mitigate problems of lack of water with viable and rational strategies, facilitating decision making.

**KEYWORDS:** water management, environmental control, sustainability

## **INTRODUÇÃO:**

Com a crescente escassez de água e consequente elevação do seu custo, torna-se necessária a adoção de práticas de conservação da água. As universidades, como centros de disseminação do conhecimento e cultura, têm papel fundamental como modelo de utilização adequada desse recurso. Nesse sentido, algumas universidades e o MEC (UFV em 1996, USP em 1999, UNICAMP em 1999, UFBA em 2001, ESALQ em 2005, EESC/USP em 2014, UFLA em 2014, MEC em 2014) lançaram programas e campanhas de conscientização que promovem e incentivam o uso racional da água (BOTASSO et al, 2014).

Diante do crescimento vertiginoso do *campus* da Universidade Federal de Lavras – UFLA decorrente dos novos cursos e inúmeras edificações, a maior demanda por água em quantidade e qualidade é evidente.

Toda a água utilizada na UFLA vem de suas próprias reservas, mas em períodos críticos as reservas não são suficientes para atender os múltiplos usos, evidenciando a necessidade de medidas que possibilitem uma política de controle de perdas e reaproveitamento de água.

Considerando o cenário atual, a UFLA apesar de atender aos critérios fundamentais que garantiram o certificado Blue University (UFLA, 2016) apresenta desafios que carecem de estudos e soluções confiáveis, tais como: perda de água na rede de distribuição; aumento da substituição de dispositivos convencionais por dispositivos poupadores de água; melhorias nos pontos de infiltração de água de chuva; pós-tratamento de efluentes; entre outros (SAUTCHUK, 2004; ANA, 2005; SILVA, et al, 2007; MORAIS et al., 2010; LOMBARDI, 2012; BOTASSO et al, 2014).

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi realizar um diagnóstico do modelo de gestão de água aplicado na UFLA e propor soluções ambientalmente corretas. Todo o estudo visou garantir por um lado, a economia e satisfação dos usuários finais e por outro a preservação ambiental.

Além do aumento do consumo da água relacionado ao crescimento da instituição, colaboraram para implementação do estudo o fato de: 70% das ordens de serviço estarem relacionadas com o uso da água; não possuir nenhum estudo que contemple a proposta; apresentar todas as condições para implantação dos projetos propostos.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

O estudo foi realizado na UFLA (Figura 1) que se localiza no município de Lavras, MG, possui 600 hectares, 250.000 m<sup>2</sup> área construída e está em plena expansão.

No *campus* circulam, em um dia normal de aula, cerca de 16.500 pessoas (população fixa e flutuante).

Para avaliar adequadamente o processo de gestão da água no *campus* da UFLA, foi fundamental conhecer os procedimentos aplicados em outras instituições de ensino, verificando experiências de sucesso. Tal embasamento teórico promoveu o levantamento de indicadores e as sugestões de propostas passíveis de serem aplicadas.

Após a caracterização do *campus* da UFLA quanto à infraestrutura; diferentes usos da água, padrão de consumo da água; entre outros, foram identificados os principais problemas relacionados à gestão da água e propostas soluções a serem executadas em cinco áreas de atuação: redução do consumo da água; redução do desperdício da água; reaproveitamento/reutilização de água; melhorias do sistema de drenagem; e pós-tratamento de efluentes.



**Figura 1.** Imagem Google earth – Universidade Federal de Lavras

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A viabilidade das ações foi analisada inicialmente sob quatro perspectivas: “Técnica”; “Econômica”; “Ambiental”; e “Social”. A TABELA 1 apresenta as análises e conclui o grau de viabilidade de cada projeto.

Com base nas análises foram propostos cinco projetos: (1) “Controle de perdas de água em rede de distribuição”; (2) “Substituição dos mecanismos convencionais por dispositivos poupadores de água”; (3) “Aprimoramento do sistema de drenagem superficial”; (4) “Aproveitamento de água da chuva”; e (5) “Pós-tratamento de efluentes da ETE”.

Foram levantadas as “Atividades Envolvidas” em cada projeto, e para cada atividade realizou-se estudos sobre: “Vantagens”; “Desafios”; “Grau de Dificuldade de Implantação, Operação e Manutenção”; “Prazo de Implantação”; e “Custo do Investimento”. A TABELA 2 apresenta um resumo dos dados do levantamento para alcançar os objetivos do estudo.

O resultado da análise foi apresentado à Reitoria juntamente com uma proposta de trabalho. Devido ao alto custo, os projetos serão desenvolvidos separadamente.

TABELA 1 – Análise Inicial de Viabilidade das Propostas

Proposta	Análise - Perspectivas								Viabilidade
	Técnica			Econômica		Ambiental		Social	
	Necessidade de Equipamentos	Necessidade de Obras	Necessidade de Pessoal	Custo de Implantação	Custo de Operação / Manutenção	Capacidade de Redução de Consumo	Capacidade de Redução de Desperdício	Promoção da Conscientização Ambiental	
Medição setorizada do consumo de água	Alta	Média / Alta	Alta	Alto	Baixo / Médio	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Aplicação de cotas para o controle de consumo de água	Baixa	-	Baixa	Baixo	Baixo	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Acompanhamento e Manutenção das Instalações Hidráulicas	Alta	Alta	Média	Alto	Médio	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Aproveitamento de Água de chuva	Médio	Alta	Média	Médio	Baixo	Baixo	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Reuso de Água Servida	Alta	Alta	Baixa	Alto	Baixo	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>
Aprimoramento do Sistema de Drenagem	Alta	Baixa	Baixa	Baixo	Baixo	-	Média	Alta	<b>Alta</b>
Pós-Tratamento de Efluentes	Alta	Média	Baixa	Alta	Baixo	-	Alta	Alta	<b>Média</b>

TABELA 2. Dados do levantamento para alcançar os objetivos do estudo

PROJETOS	ATIVIDADES	VANTAGENS	DESAFIOS	DIFICULDADES			Prazo de Implantação	Custo do Investimento
				Implantação	Operação	Manutenção		
<b>Controle de perdas de água em rede de distribuição</b>	Diagnóstico geral e atualização dos cadastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de dados atualizado.</li> <li>- Formação de equipe especializada.</li> <li>- Envolvimento de estudantes, técnicos e docentes.</li> <li>- Avaliação da real situação.</li> <li>- Qualificação de docentes, alunos e funcionários.</li> <li>- Monitoramento contínuo.</li> <li>- Valorização da UFLA.</li> <li>- Certificação de Sustentabilidade.</li> <li>- Conscientização e formação.</li> <li>- Envolvimento da comunidade acadêmica.</li> <li>- Modelo para futuros projetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige equipe especializada.</li> </ul>	Média	Média	Baixa	Alto (2 a 3 anos)	Alto
	Ações para controle das perdas reais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle ativo de vazamentos.</li> <li>- Rapidez e qualidade nos reparos.</li> <li>- Controle da pressão.</li> <li>- Gestão da infraestrutura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige equipe especializada.</li> <li>- Depende da contratação de novos técnicos.</li> <li>- Exige acompanhamento contínuo.</li> <li>- Investimento inicial relativamente alto.</li> </ul>	Alta	Baixa	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Alto
	Setorização, macromedicação e	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detalhamento do consumo.</li> <li>- Proposição mais adequadas de medidas.</li> <li>- Incentivo do consumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investimento inicial relativamente alto.</li> </ul>	Baixa	Baixa	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Baixo / Médio

	micromedição	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação viável em todos os edifícios.</li> </ul>						
	Ações para controle das perdas aparentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de erros nos medidores.</li> <li>- Qualificação de mão de obra.</li> <li>- Implantação do sistema de geoprocessamento.</li> <li>- Implantação Sistema de Suporte a Decisão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige equipe especializada.</li> <li>- Depende da contratação de novos técnicos.</li> <li>- Exige acompanhamento contínuo.</li> <li>- Investimento inicial relativamente alto.</li> </ul>	Média	Baixa	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Médio
	Acompanhamento e manutenção das instalações hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle ativo de vazamentos.</li> <li>- Rapidez e qualidade nos reparos.</li> <li>- Controle da pressão.</li> <li>- Qualificação de mão de obra.</li> </ul>		Médio	Médio	Baixa	Contínuo	Médio
	Verificação da eficácia das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume distribuído.</li> <li>- Volume utilizado.</li> <li>- Índice de perdas por ligação.</li> <li>- Vazão média diária.</li> <li>- Vazão mínima noturna.</li> <li>- Pressão no ponto médio e ponto crítico.</li> <li>- Satisfação dos usuários através das ocorrências de falta d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige equipe especializada.</li> <li>- Exige acompanhamento contínuo.</li> </ul>	Alta	Alta	Alta	Médio (1 ano / contínuo)	Médio / Alto
	Divulgação, campanha de conscientização e treinamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conscientização da comunidade sobre a necessidade do uso racional da água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcançar o maior número de pessoas</li> </ul>	Baixa	Baixa	Baixa	Contínuo	Baixo
<b>Substituição dos mecanismos convencionais por dispositivos poupadores de água</b>	Diagnóstico geral e atualização dos cadastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de dados atualizado.</li> <li>- Formação de equipe especializada.</li> <li>- Envolvimento de estudantes, técnicos e docentes.</li> <li>- Avaliação da real situação.</li> <li>- Qualificação de docentes, alunos e funcionários.</li> <li>- Monitoramento contínuo.</li> <li>- Valorização da UFLA.</li> <li>- Certificação de Sustentabilidade.</li> <li>- Conscientização e formação.</li> <li>- Envolvimento da comunidade acadêmica.</li> <li>- Modelo para futuros projetos.</li> </ul>		Média	Média	Baixa	Médio (1 ano)	Médio
	Análise de dados e informações sobre o consumo de água com mecanismos convencionais e com mecanismos poupadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite que a gestão tenha conhecimento do volume de água que será economizado.</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa	Baixo (6 meses)	

	Elaboração de especificação para a substituição de mecanismos convencionais por poupadores de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Permite que a gestão tenha controle do sistema atualizado.</li> <li>– Gestão da infraestrutura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exige equipe especializada.</li> <li>– Depende da contratação de novos técnicos.</li> </ul>	Alta	Média	Baixa	Baixo (4 meses)	Baixo
	Substituição de mecanismos convencionais por poupadores de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Detalhamento do consumo.</li> <li>– Proposição mais adequadas de medidas.</li> <li>– Consequente incentivo do consumo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exige equipe especializada.</li> <li>– Investimento inicial relativamente alto.</li> <li>– Exige acompanhamento contínuo.</li> <li>– Instalações em certos edifícios pode ser inviável.</li> <li>– Depende da contratação de novos técnicos.</li> </ul>	Média	Média	Média	Médio (1 a 2 anos)	Alto
	Verificação da eficácia das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controle da redução do consumo de água.</li> <li>– Satisfação dos usuários através das ocorrências de falta d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exige acompanhamento contínuo.</li> </ul>	Média	Média	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Médio / Alto
	Divulgação, campanha de conscientização e treinamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conscientização da comunidade sobre a necessidade do uso racional da água.</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa		Contínuo
<b>Aprimoramento do sistema de drenagem superficial</b>	Diagnóstico geral e atualização dos cadastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Banco de dados atualizado.</li> <li>– Formação de equipe especializada.</li> <li>– Envolvimento de estudantes, técnicos e docentes.</li> <li>– Avaliação da real situação.</li> <li>– Qualificação de docentes, alunos e funcionários.</li> <li>– Monitoramento contínuo.</li> <li>– Valorização da UFLA.</li> <li>– Certificação de Sustentabilidade.</li> <li>– Conscientização e formação.</li> <li>– Envolvimento da comunidade acadêmica.</li> <li>– Modelo para futuros projetos.</li> </ul>		Média	Baixa	Baixa	Baixo (2 meses)	Baixo
	Elaboração de especificação para implementação dos mecanismos drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestão da infraestrutura.</li> </ul>		Média	Média	Baixa	Baixo (6 meses)	Baixo
	Análise de dados e informações sobre o a necessidade de aprimoramento do sistema de	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Levantamento dos pontos de alagamento.</li> <li>– Levantamento dos pontos com possível focos de doenças transmitidas pela água.</li> </ul>					Baixo (4 meses)	Baixo

	drenagem							
	Implementação dos mecanismos de drenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evita obstrução de bueiros e tubulações que causam as enchentes e alagamentos.</li> <li>- Reduz poluição dos rios, detritos sólidos ficam recolhidos.</li> <li>- Evita proliferação de pragas urbanas e outros problemas de Saúde Pública, causados por enchentes e alagamentos</li> <li>- Ampliação da rede de Saneamento básico, o lixo recolhido vai para os aterros.</li> <li>- Evita mau cheiro pela proliferação de micro organismos e massa verde.</li> <li>- Evita problemas com o transporte público e congestionamentos, causados pelas enchentes e alagamentos.</li> <li>- Reduz o custo de operação de limpeza de bueiros em aproximadamente 40 %, além das condições de insalubridade dos operadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção constante.</li> <li>- Recolhimento dos resíduos sólidos durante o período chuvoso.</li> </ul>				Médio (1 a 2 anos)	Médio
	Verificação da eficácia das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto recolhimento de resíduos sólidos nas telas de proteção de bueiros e boca de lobos.</li> <li>- Menos alagamentos em períodos chuvosos.</li> <li>- Menor manutenção no sistema de drenagem devido a entupimento.</li> <li>- Qualidade do volume de água reconduzido para reservatórios de coleta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige acompanhamento contínuo.</li> </ul>	Média	Média	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Médio / Baixo
	Divulgação, campanha de conscientização e treinamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conscientização da comunidade sobre a necessidade do uso racional da água.</li> </ul>					Contínuo	Baixo
<b>Aproveitamento de água da chuva</b>	Diagnóstico geral e atualização dos cadastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de dados atualizado.</li> <li>- Formação de equipe especializada.</li> <li>- Envolvimento de estudantes, técnicos e docentes.</li> <li>- Avaliação da real situação.</li> <li>- Qualificação de docentes, alunos e funcionários.</li> <li>- Monitoramento contínuo.</li> <li>- Valorização da UFLA.</li> <li>- Certificação de Sustentabilidade.</li> <li>- Conscientização e formação.</li> <li>- Envolvimento da comunidade acadêmica.</li> </ul>		Baixa	Média	Baixa	Médio (1 ano)	Médio

		- Modelo para futuros projetos.						
	Projetos de reforma e adaptação	<p>PROCEDIMENTO GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento predial</li> <li>- Potencialização do que existe</li> <li>- Desenvolvimento de soluções</li> <li>- Especificação técnica dos materiais</li> <li>- Cronograma físico financeiro</li> </ul>	- Contratação de mão de obra especializada..	Baixa	Baixa	Baixa	MÉDIO (1 a 2 anos)	Baixo
	Execução (I ETAPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complementação da obra</li> <li>- Planejamento por prioridades e custo benefício</li> <li>- Contratação de MO, estudantes (estagiários, bolsistas)</li> </ul>		Média	Média	Baixa	ALTO (2 a 3 anos)	Médio
	Propostas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atualização da normatização da UFLA - exigir que novos projetos contemplem obras com capacitação de água da chuva</li> <li>- Desenvolvimento</li> <li>- Especificação técnica dos materiais</li> <li>- Cronograma físico financeiro</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa	MÉDIO (1 a 2 anos)	Baixo
	Execução (II ETAPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras em setores desprovidos de captação e reservação;</li> <li>- Planejamento por prioridades e custo benefício</li> </ul>		Média	Baixa	Baixa	Baixo (1 ano / contínuo)	Médio
	Verificação da eficácia das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volume de água armazenada durante o período chuvoso.</li> <li>- Redução do consumo de água para fins menos nobres pela utilização da água da chuva.</li> </ul>	- Exige acompanhamento contínuo.	Média	Média	Baixa	Médio (1 a 2 anos)	Médio / Baixo
	Monitoramento e Divulgação	- Conscientização da comunidade sobre a necessidade do uso racional da água.					Contínuo	Baixo
<b>Pós-tratamento de efluentes da ETE</b>	Diagnóstico geral e atualização dos cadastros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de dados atualizado.</li> <li>- Formação de equipe especializada.</li> <li>- Envolvimento de estudantes, técnicos e docentes.</li> <li>- Avaliação da real situação.</li> <li>- Qualificação de docentes, alunos e funcionários.</li> <li>- Monitoramento contínuo.</li> <li>- Valorização da UFLA.</li> <li>- Certificação de Sustentabilidade.</li> <li>- Conscientização e formação.</li> <li>- Envolvimento da comunidade acadêmica.</li> <li>- Modelo para futuros projetos.</li> </ul>		Média	Baixa	Baixa	Baixo Prazo (2 meses)	Baixo
	Análise do efluente da ETE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar o potencial de utilização do sistema de ultrafiltração.</li> <li>- Permite adequar o uso a qualidade do efluente.</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa	Baixo (6 meses)	Baixo

	Construção do abrigo para o sistema de ultrafiltração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteção do sistema de ultrafiltração contra intempéries.</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa	Baixo (2 meses)	Baixo
	Aquisição do tanque de armazenamento do permeado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger o permeado de possível contaminação externa.</li> <li>- Garantir a disponibilidade da água de reuso.</li> </ul>		Baixa	Baixa	Baixa	Baixo (2 meses)	Baixo
	Rede de condução do permeado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor distribuição do permeado nos diferentes pontos de utilização. Distribuir o efluente tratado para diferentes pontos da instituição.</li> <li>- Gerar efluente tratado com qualidade para diferentes usos, incluindo usos mais nobres.</li> </ul>		Média	Baixa	Baixa	Baixo (6 meses)	Médio
	Implantação de sistema de ultrafiltração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar a oferta de água na instituição, seja de forma direta, ou para recarga de aquíferos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação de uma empresa especializada</li> </ul>	Baixa	Baixa	Média	Baixo (6 meses)	Alto
	Verificação da eficácia das ações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução do consumo de água potável pela utilização do efluente tratado.</li> </ul>						
	Divulgação, campanha de conscientização e treinamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conscientização da comunidade sobre a necessidade do reuso da água.</li> </ul>					Contínuo	Baixo

## AGRADECIMENTOS:

À Diretoria de Meio Ambiente da Universidade Federal de Lavras – DMA / UFLA.

## CONCLUSÕES:

Este trabalho oferece uma visão geral do cenário atual da gestão da água na UFLA demonstrando que apesar da UFLA apresentar uma gestão planejada, algumas ações precisam ser melhoradas.

Espera-se com este estudo possibilitar uma gestão transparente e eficaz que irá mitigar os problemas de falta de água em períodos críticos com estratégias viáveis e racionais, facilitando tomada de decisões. Espera-se também criar um PROGRAMA DE CONTROLE DE ABASTECIMENTO E REUSO DA ÁGUA DA UFLA.

## REFERÊNCIAS:

- ANA - Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/@@search?Subject%3Alist=2005>>. Acesso em 17 jul 2018.
- BOTASSO, A. M.; LOUREIRO, M. E. M. M.; DIAS, P. C.. **Gestão da água na área I do Campus São Carlos – USP**. Relatório Final apresentado na disciplina Sustentabilidade e Gestão Ambiental. Escola de Engenharia de São Carlos / USP. São Carlos. 69p. 2014.
- LOMBARDI, L. R. Dispositivos poupadores de água em um sistema predial: análise da viabilidade técnico-econômica de implementação no instituto de pesquisas hidráulicas. Trabalho de Conclusão de Curso. Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2012.
- MORAIS, D. C., CAVALCANTE, C. A. V.; ALMEIDA, A. T.. **Priorização de áreas de controle de perdas em redes de distribuição de água**. Pesqui. Oper. vol.30. no.1. Rio de Janeiro. Jan./Apr. 2010.
- SAUTCHUK, C. A. Formulação de diretrizes para implantação de programas de conservação de água em edificações. Dissertação de Mestrado. Apresentado a Escola Politécnica da USP. São Paulo. 2004.
- SILVA, G. S.; TAMAKI, H. O.; LOUREIRO, R. S.; GONÇALVES, O. M. Eliminação de vazamentos em redes externas no contexto de programas de uso racional da água: estudo de caso: Universidade de São Paulo. **Anais..** São Carlos, SP: ANTAC, 2007.
- UFLA - Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <<http://www.ufla.br/dcom/2016/05/16/ufla-e-azul-2a-universidade-do-mundo-com-o-certificado-blue-university-em-reconhecimento-pela-gestao-das-aguas/>>. Acesso em 17 jul 2018.