



### GESTÃO DA ÁGUA EM UMA UNIVERSIDADE NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

Êmele Rádna Rodrigues do Vale<sup>1</sup>; Maria Josicleide Felipe Guedes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). E-mail: emeleradna@gmail.com

#### RESUMO

Observando a relevância da conservação dos recursos hídricos para preservação da vida na Terra e manutenção de todas as atividades econômicas, enseja-se, especialmente dos órgãos públicos, a promoção de ações que busquem a utilização da água de modo eficiente. Assim, por meio desta pesquisa, objetivou-se realizar um diagnóstico do modelo de gestão da água praticado na Universidade Federal Rural Semi-Árido, campus Mossoró-RN. Foram identificados os principais obstáculos e ações ligadas à gestão da água na universidade, para, a partir de então, propor alternativas de conservação dos recursos hídricos possíveis de serem implementadas na instituição.

**Palavras-chave:** consciência ambiental, recursos hídricos, sustentabilidade.

### WATER MANAGEMENT IN A UNIVERSITY IN THE SEMI-ARID OF RIO GRANDE DO NORTE

#### ABSTRACT

Observing the importance of conserving water resources for the preservation of life on Earth and maintenance of all economic activities, it is possible, especially for public agencies, to promote actions that seek to use water efficiently. Thus, through this research, the objective was to carry out a diagnosis of the water management model practiced at the Universidade Federal Rural Semi-Árido, Mossoró-RN campus. The main obstacles and actions related to water management at the university were identified, in order, from then on, to propose alternatives for the conservation of water resources that could be implemented in the institution.

**Key words:** environmental awareness, water resources, sustainability.



### 1 Introdução

Por desenvolverem diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão, as instituições de ensino superior (IES) requerem uma ampla infraestrutura. Assim, para a execução das atividades que lhes competem, são necessários blocos de salas de aula, laboratórios, salas de pesquisa, prédios administrativos, entre outros. Sendo que, para a manutenção e utilização desses espaços é diligenciado um volume de água expressivo.

Entendendo o impacto socioambiental que essas instituições podem causar no desempenho de suas atividades, algumas universidades desenvolveram estudos e programas voltados à conservação dos recursos hídricos. Além disso, a concepção de práticas sustentáveis nas IES incentiva parcerias com empresas e governo, atendendo às expectativas educacionais e aos avanços científicos e promoção do bem-estar da sociedade (Salvioni; Franzoni; Cassano, 2017).

No Brasil, os resultados obtidos em alguns programas de conservação da água implementados em universidades são apontados na literatura. O Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo (PURA-USP) promoveu uma redução de 41% da demanda de água em sua cidade universitária, entre os anos e 1998 e 2013 (PURA-USP, 2019). Outro exemplo é o ÁGUAPURA, o programa de conservação da água da Universidade Federal da Bahia (UFBA), que resultou em uma diminuição do consumo *per capita* de água de 44 para 16 L.pessoa<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, entre os anos de 1999 e 2016 (UFBA, 2018).

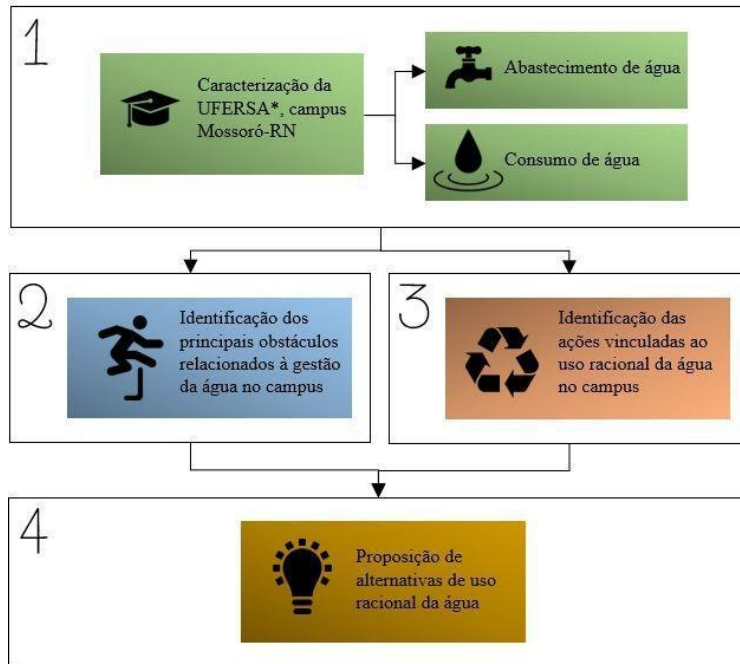
Em síntese, os programas de uso racional da água em IES baseiam-se em ações tecnológicas e educacionais de gerenciamento da demanda de água. Nas ações tecnológicas implementadas destacam-se a instalação de equipamentos hidrossanitários poupadores de água e correção de vazamentos. Já as ações educacionais são focadas na sensibilização dos usuários quanto à importância da conservação dos recursos hídricos, através de palestras e distribuição de *folders*, por exemplo.

Nesse contexto, a instituição objeto desta pesquisa, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), ainda não possui um programa de uso racional da água. Entretanto, membros institucionais de diferentes categorias têm a ciência da importância da conservação dos recursos hídricos e promovem ações isoladas voltadas à temática. À vista disso, neste estudo serão compartilhados os principais obstáculos relacionados à gestão da água no campus e ações vinculadas ao uso racional dos recursos hídricos já implementadas e em andamento.

## 2 Métodos

O estudo sobre a gestão da água na UFERSA foi dividido em 4 etapas, conforme a Figura 1.

**Fig. 1** Fluxograma do estudo



Fonte: Autoria própria (2019)

Primeiro, foi realizada a caracterização da instituição, com enfoque no seu abastecimento e consumo de água. O levantamento dos dados se deu por meio de visitas à Superintendência de Infraestrutura e às edificações da universidade, além da consulta a documentos pertinentes. Em seguida, com base na caracterização do campus, foram identificados os principais problemas e ações vinculados à gestão da água. A partir disso, alicerçando-se em experiências científicas, foram sugeridas possíveis soluções a serem implementadas em três áreas de atuação: redução do consumo, monitoramento do consumo e redução do desperdício.

### Caracterização do caso de estudo

A universidade objeto deste estudo situa-se em Mossoró-RN, município do interior do Rio Grande do Norte, distante 278 km da capital do estado, Natal-RN. Esse município está em sua totalidade inserido no Polígono das Secas, área delimitada por lei no semiárido nordestino, que enfrenta problemas de estiagem e diligencia intervenções específicas do governo. Segundo o Censo Demográfico de 2010 – mais recente



–, Mossoró-RN possuía nesse ano uma população de 259.815 habitantes, sendo o segundo município mais populoso do estado (IBGE, 2010). O seu clima é muito quente e semiárido, apresentando temperaturas mínima, média e máxima anuais de, respectivamente, 21, 27 e 36°C e precipitação normal anual de 703,7 mm (Idema, 2008).

A UFERSA tem sua sede na cidade de Mossoró-RN. Na instituição são desenvolvidas pesquisas nas diversas áreas do conhecimento e promovidas atividades de extensão universitária. Em 2005, contava com 4 cursos de graduação e 1.212 estudantes (PLS, 2013). No desdobramento dos 13 anos seguintes e até então, a universidade cresceu, atraindo consideráveis benefícios para a região do semiárido. Atualmente, no semestre 2019.1, a instituição possui 5.996 alunos ativos nos 21 cursos de graduação.

### **Abastecimento e consumo de água na universidade**

No início de 2009, o crescimento de pessoal e da infraestrutura da UFERSA, associados ao rebaixamento do nível da água do poço que abastecia a instituição, resultou em colapso total de seu abastecimento de água. Essa conjuntura, aliada à necessidade de expansão da oferta hídrica para a população mossoroense, adveio em um termo de cooperação entre a universidade e a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), concessionária pública responsável pelo abastecimento de água no estado.

No referido termo de cooperação, constituiu-se como uma das obrigações da universidade a contratação e o pagamento de despesas com a perfuração de um poço situado em seu terreno. Em contrapartida, a CAERN tem como obrigação fornecer a vazão de 30 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> para a UFERSA durante um período de 20 anos, contado a partir de agosto de 2009.

### **Obstáculos para a gestão sustentável da água na universidade**

Os obstáculos mais preponderantes relacionados à gestão da água na UFERSA são: a) alta incidência de aparelhos hidrossanitários convencionais, que demandam muita água; b) ausência de medição setorizada, que impossibilita o monitoramento do consumo de água nas edificações e dificulta a correção dos vazamentos nos componentes hidráulicos, uma vez que não é possível identificar um provável aumento súbito do consumo; e c) inexistência de programa de acompanhamento e manutenção das instalações hidráulicas.

### 3 Resultados e discussão

#### Ações vinculadas ao uso racional da água na universidade

A UFERSA, ciente de seu papel socioambiental, tem adotado medidas de uso racional da água por meio de ações simples, mas que podem gerar impactos positivos. Nos relatórios simplificados do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS, 2013) da universidade e em alguns trabalhos acadêmicos desenvolvidos no âmbito da instituição, como o de Vale (2019), são apresentadas algumas atividades desenvolvidas na área de gestão da água (Figura 2), como:

a) instalação de sistema de gotejamento ecológico, feito a partir de garrafas pet, para mudas de árvores nativas da caatinga; b) campanha de redução do desperdício de alimentos no restaurante universitário sobre o uso da água na produção de alimentos; c) aquisição de alguns equipamentos poupadores de água; d) implantação de garrafas pet para redução do volume de água das descargas das bacias sanitárias com caixa acoplada; e, e) instalação de sistema de aproveitamento da água descartada nos condicionadores de ar da biblioteca, para utilização na irrigação de jardins ou limpeza dos prédios.

**Fig. 2** Exemplos de ações de uso racional da água implementadas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido



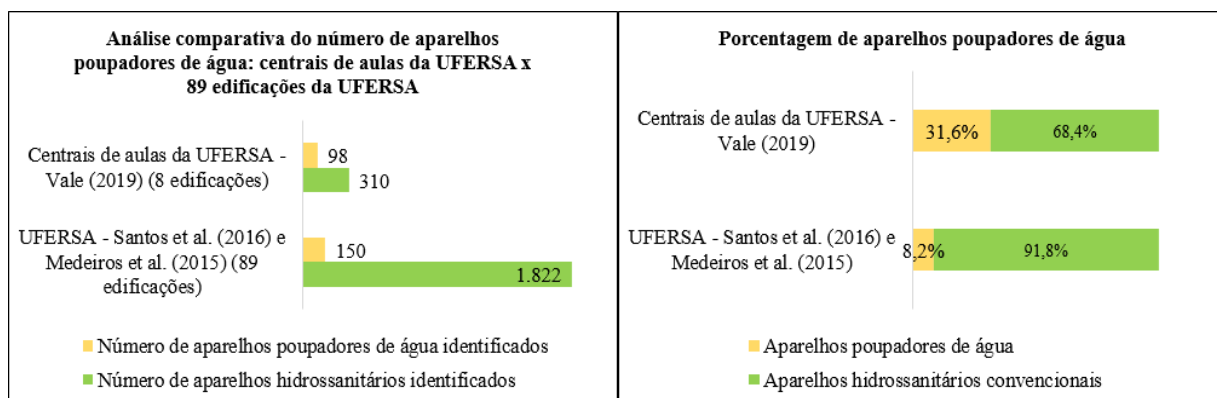
Fonte: Vale (2019); PLS (2013).

Nota-se que as intervenções exercidas, até o momento, são de baixo ou nenhum impacto financeiro, como as que utilizam garrafa pet. Algumas ações são implantadas com a participação dos discentes da UFERSA e de escolas de nível fundamental de Mossoró-RN, como a instalação do sistema de gotejamento ecológico e a campanha de redução do desperdício de alimentos no restaurante universitário,

o que é um ponto positivo para a universidade. Quanto à implantação de garrafas pet nas caixas acopladas das bacias sanitárias, é uma ação que promove a economia de 1 L de água por acionamento da descarga, porém é passível de ser adulterada. Nas visitas aos locais em que foi feita essa intervenção, foi notado que retiraram parte das garrafas que haviam sido implantadas nas caixas acopladas. A título de exemplo, das 20 bacias sanitárias com caixa acoplada de uma das centrais de aulas da universidade, somente 12 ainda estão com a garrafa pet implantada.

Em relação ao uso de equipamentos hidrossanitários poupadores de água, na instituição estudada, nota-se uma tendência de instalação desses, ainda que baixa, em edificações que possuem o maior fluxo de pessoas, que é o caso das centrais de aulas. Dos 1.822 aparelhos hidrossanitários de 89 edificações da UFERSA, identificados por Santos *et al.* (2016) e Medeiros *et al.* (2015), apenas 150 são poupadores (8,2% do total). Nas centrais de aulas, dos 310 aparelhos identificados por Vale (2019), 98 são poupadores (31,6% do total) (Figura 3).

**Fig. 3** Relação quantitativa de aparelhos poupadores de água: centrais de aulas x diversas edificações da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.



Fonte: Vale (2019); Santos *et al.* (2016); Medeiros *et al.* (2015).

A nível de pesquisa, existem alguns estudos relativos ao uso racional da água na UFERSA, alguns já concluídos e outros em andamento. Alguns exemplos são relatados a seguir. Vale (2019) analisou a viabilidade ambiental e financeira da substituição dos aparelhos hidrossanitários convencionais por poupadores de água e correção de vazamentos nas centrais de aulas da instituição. Por meio do estudo, foi apontada uma redução no consumo de água desses locais de até 31,84% (economia de 755,04 m<sup>3</sup>.mês<sup>-1</sup>) com o investimento de R\$ 29.862,38 para adoção das alternativas propostas na pesquisa.

Cunha e Guedes (2019) propuseram alternativas ao desperdício de água em bacias sanitárias das



centrais de aulas da UFERSA, ao analisarem, por meio de testes específicos, que os vazamentos nesses aparelhos perfazem  $92,9 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$ . Segundo as autoras, a correção de vazamentos nas bacias sanitárias e a implantação de dispositivos poupadores de água nesses aparelhos geraria uma economia de até 60% em relação ao consumo total de água nesses equipamentos.

Silva (2019) forneceu diretrizes para racionalização do uso da água em laboratórios da UFERSA. Por meio de seu estudo, foi feita a quantificação dos agentes consumidores de água e a estimativa de consumo nesses ambientes. Procedeu-se a análise da viabilidade ambiental da reutilização da água descartada pelos aparelhos laboratoriais de alto consumo de água e bebedouros, substituição dos aparelhos hidrossanitários convencionais por poupadores de água e correção de vazamentos. Apontando-se, então, uma redução do consumo de água de 48,87% caso as medidas fossem adotadas.

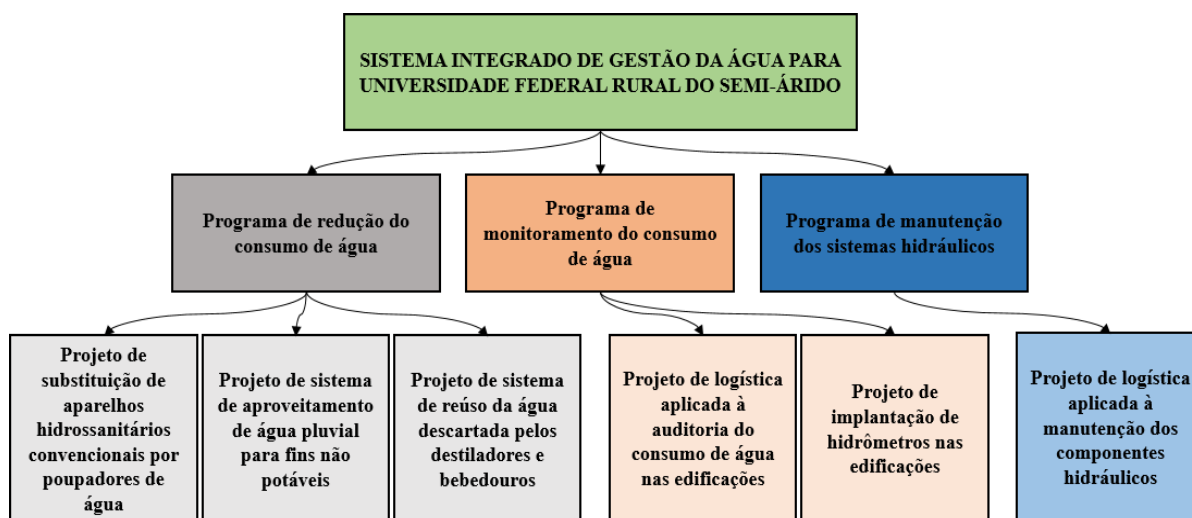
Melo (2019), por meio de visitas às centrais de aulas, à biblioteca e ao restaurante universitário, identificou 384 pontos de consumo de água. Dos aparelhos hidrossanitários e bebedouros identificados em sua pesquisa, 28,01% apresentaram vazamentos. As bacias sanitárias revelaram-se como os equipamentos que mais contribuem para o volume de água desperdiçado nesses locais, estimando-se a perda de água de  $159,18 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$ . E, considerando todos os pontos de consumo de água identificados, foi contabilizado o desperdício de água de  $200,23 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$ . Diante desses resultados, o autor apontou algumas orientações para reduzir o dispêndio: a) enfoque em políticas de manutenção preventiva; b) substituição das válvulas com mau funcionamento das bacias sanitárias; c) campanhas educativas dentro da instituição para alertar os usuários quanto aos desperdícios de água nos bebedouros; d) captação da água desperdiçada nos bebedouros em reservatórios para aproveitamento em fins não potáveis.

Lira (2013), após revisão bibliográfica, consulta à empresa da área e levantamento das edificações existentes na UFERSA, propôs a implantação de 116 hidrômetros em edificações da instituição e elaborou um modelo de unidade padrão para instalá-los. Ademais, no ano de 2019, foi concebido um projeto de pesquisa na instituição: “Diretrizes para elaboração de um plano de uso racional da água na Universidade Federal Rural do Semi-Árido”. Nesse projeto estão sendo e serão contempladas as atividades de: a) caracterização dos aparelhos hidrossanitários e padrão de consumo da água na UFERSA; b) detecção e quantificação dos vazamentos nos equipamentos hidrossanitários; c) análise ambiental e financeira de ações de uso racional da água; e d) campanhas educativas, com a divulgação dos resultados da pesquisa. Com isso, a realização desse projeto possibilitará o fomento de diretrizes para o Plano de Gestão de Logística Sustentável da universidade.

### Proposição de alternativas de uso racional da água

Com base na análise dos principais obstáculos e necessidades para uma eficiente gestão da água na universidade, foram definidos alguns programas de conservação dos recursos hídricos possíveis de serem implementados. E, pautando-se em revisão bibliográfica, as dificuldades de implantação, operação e manutenção das ações propostas também foram delineadas. Os programas são assinalados na Figura 4.

**Fig. 4** Estruturação dos programas sugeridos voltados à gestão da água na Universidade Federal Rural do Semi-Árido



Fonte: Autoria própria (2019).

Após a proposição dos principais programas de conservação da água a serem implantados, foram definidos alguns projetos: a) substituição dos aparelhos hidrossanitários convencionais por poupadores de água; b) sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, como abastecimento de água das bacias sanitárias; c) sistema de reúso da água descartada pelos destiladores e bebedouros, para rega de plantas e limpeza dos ambientes; d) implantação de hidrômetros nas edificações; e) logística aplicada à auditoria do consumo de água nas edificações, requerendo mão de obra para fiscalização rotineira dos consumos; e f) logística aplicada à manutenção dos componentes hidráulicos, diligenciando mão de obra especializada. A síntese dos projetos é apresentada no Quadro 1.



**Quadro 1.** Síntese dos projetos propostos para a gestão da água na Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Área	Programa	Projeto	Dificuldade			Custo
			Implantação	Operação	Manutenção	
Abastecimento de água	Redução do consumo de água	Substituição de aparelhos hidrossanitários convencionais por poupadores de água	Média	Baixa	Baixa	Médio
		Sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis	Alta	Média	Média	Alto
		Sistema de reúso da água descartada pelos destiladores e bebedouros	Média	Baixa	Baixa	Baixo
	Monitoramento Consumo de Água	Implantação de drômetros nas edificações	Média	Baixa	Baixa	Baixo
		Logística aplicada à auditoria do consumo de água nas edificações	Média	Média	Média	Médio
	Manutenção dos sistemas hidráulicos	Logística aplicada à manutenção dos componentes hidráulicos	Média	Média	Média	Médio

Fonte: Autoria própria (2019).

#### 4 Conclusão

Por meio deste estudo, são propostos alguns projetos de conservação dos recursos hídricos a serem aplicados na UFERSA, uma vez que a instituição não conta com nenhum programa específico de gestão da água, apesar de possuir algumas ações pontuais nesse sentido. Contudo, reforça-se a importância de



análises de viabilidade dos projetos, sob quatro óticas: ambiental, econômica, social e técnica.

Na viabilidade ambiental deverá ser realizada a análise da promoção de economia de água caso sejam executados os projetos. Já na viabilidade econômica os investimentos necessários para execução, operação e manutenção de cada projeto devem ser avaliados. Na viabilidade social deve ser analisada a aceitabilidade dos usuários quando da implementação dos projetos sugeridos. E, por fim, na viabilidade técnica é necessário verificar a necessidade de equipamentos e mão de obra para execução dos projetos.

### Referências

Costa Filho, F. das C.; Silva, J. F. (2016) Caracterização do sistema hidráulico de edificações de uma universidade visando o uso racional da água. In: Agroecologia, recursos hídricos e políticas públicas no semiárido. Coleção Agroecologia e Meio Ambiente no Semiárido, v. 2, Edufersa.

Cunha, L. M. P.; Guedes, M. J. F. (2019). Proposição de alternativas ao desperdício de água em bacias sanitárias das centrais de aulas da UFERSA, Mossoró-RN. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – UFERSA. Mossoró.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico. Disponível on-line: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de julho de 2019.

IDEMA, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. (2008). Perfil do seu município. Disponível on-line: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 20 de julho de 2019.

Lira, J. A. (2013). Uso racional de água na Universidade Federal Rural do Semi-Árido: proposta para implantação de medidores. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – UFERSA. Mossoró.

Medeiros, P. M.; *et al.* (2015) Ações tecnológicas em um campus universitário no contexto de uso racional da água. In: Anais do 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Melo, J. Á. B. (2019) Avaliação e quantificação dos desperdícios de água em edificações públicas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – UFERSA. Mossoró.

PLS. (2013). Plano de Gestão de Logística Sustentável da UFERSA. Mossoró.

Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo (PURA-USP). (2019). Redução da demanda de água. Disponível em: <http://www.pura.usp.br/resultados/reducao-da-demanda-de-agua/>. Acesso em: 19 de agosto de 2019.

Salvioni, D. M.; Franzoni, S.; Cassano, R. (2017) Sustainability in the higher education system: an opportunity to improve quality and image. Sustainability, v. 9.



Santos, J. N. dos; *et al.* (2019). Diretrizes para gerenciamento de água em laboratórios de uma instituição de ensino superior: estudo de caso em uma universidade no semiárido do Rio Grande do Norte. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – UFERSA. Mossoró.

Universidade Federal da Bahia. (2017). Relatório de Gestão: exercício. Salvador. Disponível em: [https://proplan.ufba.br/sites/proplan.ufba.br/files/relatorio\\_de\\_gestao\\_2017\\_final.pdf](https://proplan.ufba.br/sites/proplan.ufba.br/files/relatorio_de_gestao_2017_final.pdf). Acesso em: 19 de agosto de 2019.

Vale, Ê. R. R. (2019) Subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento da demanda de água em campus universitário. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – UFERSA. Mossoró.