

## Meio ambiente

### Água e Esgoto, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável: Uma análise das práticas das Universidades Federais Brasileiras

Water and Sewage in prospect of Sustainable Logistics Management Plan: An analysis of Brazilian Federal Universities practices

Kemerson Cantero de Campos<sup>I</sup> , Rosamaria Cox Moura-Leite<sup>I</sup> ,  
José Carlos de Jesus Lopes<sup>I</sup> , Jeovan de Carvalho Figueiredo<sup>I</sup> , Erlaine  
Binotto<sup>II</sup> 

<sup>I</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

<sup>II</sup> Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil

## RESUMO

O Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS), originário do Decreto nº 7.746/2012 e normatizado pela Instrução Normativa nº 10/2012 é um instrumento de planejamento que almeja tornar as práticas da Administração Pública Federal mais sustentáveis. Tais normativas disciplinam que o PLS de cada órgão público deve apresentar o Plano de Ação (PA) e divulgar os seus respectivos Relatórios de Acompanhamento (RA). As Universidades Federais brasileiras (UF), por integrarem a Administração Pública indireta, são igualmente obrigadas a atender as disciplinas descritas no conjunto de normativas. Assim sendo, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar, nas implementações do PLS das atuais sessenta e três Universidades Federais brasileiras, as iniciativas vinculadas ao tema Água e Esgoto, um dentre os sete temas mínimos propostos. A metodologia amparou-se por um estudo exploratório e descritivo, de abordagem qualitativa. Os dados foram obtidos por meio de análise bibliográfica complementada por um levantamento documental. Utilizou-se do procedimento da análise de conteúdo para o tratamento de dados coletados, organizados por categorias. Os resultados apontaram para uma relativa adesão das UF ao PLS, uma vez que trinta e cinco publicaram seus PA e destas dezoito divulgaram os seus respectivos RA. Verificou-se que, mesmo por força de Lei, o PLS ainda não alcançou seu objetivo de tornar as ações das UF mais sustentáveis, na área de Água e Esgoto.

**Palavras-chave:** Administração pública; Sustentabilidade; Recursos hídricos

## ABSTRACT

The Sustainable Logistics Management Plan ruled by Decree 7,746/2012 and by Normative Instruction. 10/2012, is a planning instrument that aims to change the organs and entities connected to the Federal Public Administration policy faced to Water and Sewage good practices. Those rules state that each public bodies must present the Action Plan followed the respective Monitoring Reports. Thus, this article aimed to evaluate the Water and Sewage policies applied on the 63 Brazilian Federal Universities Plan. The methodology implied an exploratory and descriptive study, with a qualitative approach, based on documentary analysis, accomplished through content analysis. The results pointed to relative adherence of the Brazilian Federal University to the Plan, as long as thirty and five published their Action Plans and eighteen of them revealed the correspondent Monitoring Reports. The results show that, even being a federal law, the Plan has not reached its goal yet on Brazilian Federal University on Water and Sewage policy.

**Keywords:** Public administration; Sustainability; Water resources

## 1 INTRODUÇÃO

A escassez de água e o estresse provocado pela poluição e/ou contaminação podem ameaçar a segurança da população, afetando o abastecimento público, a produção de alimentos, a saúde, a recreação, as vidas (LOPES, 2001; REBOUÇAS *et al*, 2006; MARINHO *et al*, 2014); MENDES & MAHLER, 2018; PEREIRA, 2018; FERREIRA; *et al*, 2018; PEIXOTO; *et al*, 2019; ESTEVAM; *et al*, 2019). O reconhecimento da escassez da água no mundo e a necessidade deste recurso para a sobrevivência da humanidade atual e futura fizeram com que em 1992, as Organizações das Nações Unidas (ONU) proclamassem “A Declaração Universal dos Direitos da Água”, com o objetivo de gerar debate e reflexões sobre a escassez de água em vários lugares do planeta (ONU, 2012). Face ao reconhecimento desta problemática, a literatura coloca que o entendimento sobre a sustentabilidade dos recursos hídricos requer uma gestão ambiental integrada, que possibilite os usos múltiplos, sem provocar a queda na qualidade e a redução da quantidade de água (BRASIL, 2010). No Brasil, existem iniciativas que visam estabelecer mecanismos de gestão sustentável para Administração Pública, a exemplo do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012 (BRASIL, 2012), que instituiu o Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS), no âmbito de todos os órgãos que integram a Administração Pública. O mesmo Decreto tornou obrigatória a implementação de práticas sustentáveis nas

Entidades da Administração Pública Federal (EAPF), enquadradas de forma Direta, Autárquica ou Fundacional, assim como as Empresas Estatais Dependentes. De forma complementar, a Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012 - IN 10/2012 - (BRASIL, 2012a), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG, 2012), definiu as regras de execução e divulgação do PLS.

De acordo com a IN 10/2012, o PLS torna-se uma ferramenta de planejamento e monitoramento de práticas sustentáveis. Ele deve contemplar obrigatoriamente sete temas mínimos, sendo eles: 1) Material de consumo; 2) Energia elétrica; 3) Coleta seletiva; 4) Qualidade de vida no trabalho; 5) Compras e contratações sustentáveis; 6) Deslocamento de pessoal; e 7) Água e esgoto (BRASIL, 2012a). As Universidades Federais brasileiras (UF) estão no rol dos órgãos públicos alcançados pela citada IN 10/2012. De acordo com Tauchen e Brandli (2006), as UF devem ser modelos na gestão ambiental e dispor de práticas sustentáveis, uma vez que as mesmas possuem estruturas compatíveis a pequenos núcleos urbanos, dispondo, por exemplo, de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais. Para Frederick (1993), o aprimoramento da utilização dos recursos naturais, como a água, passa pela integração necessária entre a pesquisa e a gestão. Nos entendimentos de Velazquez *et al* (2013), a crise hídrica pode ser vista pelos gestores universitários, como uma situação-problema que pode ser identificada como uma oportunidade para desenvolver e experimentar novas estratégias para a conservação sustentável da água. Para Rebouças *et al*, (2006), o modelo de gestão torna-se o principal ponto no que diz respeito à crise da hídrica, superando até mesmo os questionamentos, mesmo que científicos, relacionados à contaminação e a escassez da água. Ao adotarem ações ambientalmente responsáveis, as UF contribuem não apenas com à proteção do meio ambiente, mas também por poderem ser identificadas como modelos de gestão às demais instituições pertencentes a Administração Pública Federal, que devem elaborar seus PLS (FRANCO *et al.*, 2017; NOGUEIRA *et al.*, 2018; RISSATO *et al.*, 2018 e 2018a; RIBEIRO *et al.*, 2018; KIHARA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Dado a esse contexto, busca-se nesta pesquisa responder o seguinte questionamento: De que forma as Universidade Federais brasileiras estão implementando iniciativas de Água e Esgoto em seus Planos de Gestão de Logística Sustentável? Desta forma, o objetivo desta pesquisa é avaliar, na implementação dos Planos de Gestão de Logística Sustentável das Universidade Federais brasileiras, as iniciativas vinculadas à Água e Esgoto. Acredita-se que o instrumento desenvolvido, para coleta e análise dos dados da presente pesquisa possa servir de base aos gestores públicos para desenvolvimento de ações racionais e sustentáveis que formem um ciclo de proteção dos recursos hídricos, não apenas nas UF, mas também nas instituições públicas em geral. Além do resultado de pesquisa disponibilizar um panorama da na implementação dos PLS das UF, as iniciativas vinculadas à Água e Esgoto, sendo essa informação essencial, para que sejam planejadas pelo poder público ações de fomento à implementação do PLS, em âmbito nacional.

O corpo textual desta investigação é composto por esta parte introdutória, seguida da fundamentação teórica. Na seção imediata é explicado o método de pesquisa aplicado que propiciou aos resultados e análises colocadas, no capítulo seguinte. Por último, estão as considerações finais e as referências. O presente estudo integra-se a outros que têm sido desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa, Dinâmica Evolutiva das Organizações Humanas e ao projeto de pesquisa denominado de Compromisso e Implantação de Práticas Sustentáveis em Instituições de Ensino Superior, que visa analisar como as Universidades Federais brasileiras implementam práticas sustentáveis em suas instituições. A pesquisa é financiada pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Águas e os recursos hídricos e ambientais: múltiplos usos, classificações e normativas

A vida no Planeta Terra está diretamente relacionada com as águas nele disponível. Entre outras funções, as águas sustentam as florestas, a produção segura e nutricional dos alimentos, a biodiversidade dos sistemas terrestres e aquáticos, bem como a regulação do clima, como bem advertem Rebouças *et al* (2006); Ferreira *et al* (2018) e Pereira (2018). O abastecimento de água doce e de boa qualidade é imprescindível para progresso da vida humana, bem como para o desenvolvimento econômico (TUNDISI, 2006). Pompeu (1999) e Rebouças *et al* (2006) já chamavam a atenção sobre as diferenças conceituais dos vocábulos água e recurso hídrico. Para eles, água é o elemento líquido natural, descomprometido de qualquer uso ou utilização, ou seja, não há aproveitamento econômico, como no uso das águas para as primeiras necessidades do homem. Já o vocábulo recurso hídrico é um bem de uso econômico e passível de utilização com tal fim, impondo obrigatoriedade aos usuários quanto ao fluxo das águas a montante ou a jusante de qualquer referência. Rebouças (*idem*), ainda ressalta que nem toda a água da Terra é um recurso hídrico, na medida em que seu uso ou utilização nem sempre tem viabilidade econômica, como é o caso de alguns mares, cujas águas são extremamente salgadas e sem possibilidade de vidas.

Assim, entende-se que o elemento natural água passa é considerada um recurso hídrico, ao ser concebido como valor econômico, tendo em vista ser essencial para a preservação da vida e do meio ambiente e que a falta desse recurso impede o desenvolvimento local (ESTEVAM; *et al*, 2019). De forma complementar, Borsoi e Torres (1997) e Ferreira *et al* (2018) explicam, que a água passa a ser considerada um recurso ambiental, por exercer influência direta na qualidade do meio-ambiente. No entendimento de Pereira Júnior (2004, p. 3), os

recursos hídricos constituem a “parcela de água doce acessível à humanidade no estágio tecnológico atual e a custos compatíveis com seus diversos usos”. Desse modo, neste trabalho, cujo foco é a utilização sustentável e proteção da água, o termo recursos hídricos será aplicado com o mesmo sentido do termo água, pois, como conforme definido, os recursos hídricos são as águas disponíveis para suprir as necessidades da sociedade contemporânea e a das futuras gerações. Nesse contexto, ao mesmo tempo em que há a necessidade de preservação da água, é inevitável que a gestão dos recursos hídricos seja pautada de acordo com o conceito de sustentabilidade, o qual se trata, segundo Elkington (2012), do equilíbrio entre o atendimento das necessidades econômicas, sociais e ambientais, otimizando o uso dos recursos naturais.

Nas estimativas de Branco (2003, p. 3-5), o Brasil possui, aproximadamente, 12% da água doce existente no planeta. Porém, para ele, a distribuição natural desse recurso entre as regiões é desequilibrada, assim como a demanda existente. A comparação entre as regiões Norte, com 5% da população e 80% da quantidade de água disponível, e as regiões litorâneas, com 45% da população nacional e menos de 3% do mesmo recurso demonstram essa realidade. O crescimento da população do País somado ao desperdício, poluição e degradação decorrentes das diversas atividades econômicas trazem riscos à água (BRASIL, 2010). Para Pereira (2018) e Turatti e Mazzarino (2018), a escassez de água e o estresse provocado pela poluição e/ou contaminação podem ameaçar a segurança da população, afetando o abastecimento público, a produção de alimentos, a saúde, a recreação. A sustentabilidade dos recursos hídricos requer uma gestão ambiental integrada, que possibilite os usos múltiplos sem provocar a queda na qualidade e a redução da quantidade de água (BRASIL, 2010). A escassez desses recursos pode abrir portas para que ações relacionadas com a sustentabilidade aconteçam (VELAZQUEZ *et al*, 2013).

Tundisi (2006) e as mais recentes pesquisas de Estevam; *et al* (2019) e Peixoto; *et al* (2019) consideram que a crise hídrica mundial fomentou a existência de

iniciativas conjuntas em busca de soluções para melhoria da gestão da água, envolvendo ações de níveis regionais e até mesmo internacionais, resultando em significativos avanços positivos. A regulação do clima do Planeta tem sido objeto de pesquisas ao redor do mundo. Para tanto, o Brasil possui mecanismos jurídicos e regulamentações relacionados à proteção e conservação dos recursos hídricos. Entre os de maior destaque está o Decreto Federal nº 24.643/34, chamado de Código das Águas. Através desse Decreto, o Poder Público visou controlar e incentivar o uso das águas no país, inclusive pelas indústrias hidrelétricas, e dispôs sobre a competência dos Estados para legislar e as maneiras de posse desse bem, impondo, também, uma sanção para quem não atender o Decreto na forma de multa. Após o fim do governo militar no Brasil, com o fortalecimento do regime democrático nacional, aumentaram as cobranças externas, assim como as internas, feitas pela sociedade em relação às políticas ambientais nacionais, tidas como insuficientes para atender às novas demandas (BURITI; BARBOSA, 2014). Como parte dessa reestruturação, promulgou-se a Lei nº 6.938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). O objetivo da Lei é assegurar o desenvolvimento socioeconômico, juntamente com a proteção e melhoria do meio ambiente. O art. 2º estabelece dez princípios, a serem seguidos, pela sociedade e pelos órgãos de controles sociais e institucionais:

1 - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; 2 - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; 3 - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; 4 - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas; 5 - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; 6 - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais; 7 - acompanhamento do estado da qualidade ambiental; 8 - recuperação de áreas degradadas (Regulamento); 9 - proteção de áreas ameaçadas de degradação; 10 - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981, p.1).

A Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988 - CF/88 - (BRASIL, 1988), também demonstra a importância dos cuidados com o meio ambiente, afirmando, em seu art. 225, no qual:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p.131).

De forma complementar, a Lei nº 9.433/97 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGREH). Esse Sistema, formado por órgãos e colegiados, tem o papel de gerir os usos da água de maneira democrática e participativa. A PNRH tem como seu primeiro fundamento que a água constitui um bem de domínio público, complementado pelo sexto fundamento, que estabelece a gestão descentralizada e compartilhada desses recursos entre o Poder Público e a população que a utiliza (BRASIL, 1997). Desse modo, foi criada, através da Lei nº 9.984/00, a Agência Nacional de Águas (ANA), órgão regulamentador ligado ao Executivo do Governo Federal, designado a fazer cumprir os objetivos e diretrizes estipulados pela PNRH. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 357/2005 e posteriores alterações, estabeleceu diretrizes ambientais direcionadas aos corpos de água (nome dado a qualquer acumulação significativa de água) e definiu as águas doces, salobras e salinas da seguinte maneira: 1) águas doces, aquelas que possuem salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰; 2) águas salobras, salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰; 3) águas salinas, com salinidade maior a 30%. (BRASIL, 2005, p. 2).

É também a mesma Resolução que classifica as águas doces, salobras e salinas de acordo com a sua qualidade e a forma de uso para as quais são recomendadas. As águas doces da classe especial, classe 1, 2 e 3, após o tratamento indicado podem ser destinadas ao consumo humano; apenas a classe 4 não pode ser destinada a esse fim. As águas salobras e salinas dividem-se em classe especial, classe 1, 2 e 3. Elas podem ser destinadas a fins paisagísticos,

recreativos, pesca e aquicultura, por exemplo, porém nenhum desses corpos de água podem ser destinados ao consumo humano. Como se vê, conhecer a classificação dos corpos de água é fundamental para a proteção e correta destinação desses recursos, tendo em vista que a saúde, a qualidade de vida e o equilíbrio ecológico estão diretamente relacionados aos seus níveis de qualidade (BRASIL, 2005). No âmbito da contribuição para a sustentabilidade por parte dos órgãos públicos brasileiros, a Lei nº 8.666/93, que trata das licitações públicas, menciona, em seu art. 3º, que nas compras realizadas por essas entidades públicas, além de se levar em conta outros princípios, torna-se necessário promover o desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1993). Contudo, no texto desse dispositivo legal não se encontram detalhes de como é possível que isso aconteça, tampouco constam as diretrizes a serem seguidas. Após nove anos da existência da Lei das Licitações, o Decreto nº 7.746/12 estabeleceu os critérios para as práticas e as diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional, através dos contratos realizados pela Administração Pública Federal. Esse Decreto dispõe, como primeira diretriz, que a Administração Pública Federal deve causar menor impacto sobre os recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água (BRASIL, 2012b).

O mesmo Decreto, no art. 16, estabelece que a Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes deverão elaborar e implementar seus Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS). Estabelece, ainda, que os órgãos públicos devem estipular que os PLS contenham algumas informações mínimas, como o inventário de bens e a possível troca daqueles que causem impactos ambientais, as práticas sustentáveis realizadas, além do desenvolvimento do Plano de Ação (PA) e a divulgação dos seus respectivos Relatórios de Acompanhamentos (RA), que descrevam práticas de conscientização e capacitação dos agentes públicos envolvidos. (BRASIL, 2012b). Essas regras foram estipuladas pela Instrução Normativa nº 10 do MPOG, em 14 de novembro de 2012, (IN 10/2012). Esta Instrução caracteriza o PLS da seguinte maneira:

São ferramentas de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e avaliação, que permite ao órgão ou entidade estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública (BRASIL, 2012a, p.2).

O art. 8º da mesma IN determina que as ações de sustentabilidade e de uso de materiais e serviços a serem contemplados nos PA deveriam atender pelo menos sete temas mínimos, dentre os quais consta o da Água e Esgoto, tema deste estudo. Os outros temas tratam de materiais de consumo como papel para impressão, copos descartáveis e cartuchos para impressão; energia elétrica; coleta seletiva; qualidade de vida no ambiente de trabalho; compras e contratações sustentáveis e deslocamento de pessoal (BRASIL, 2012a). Os dispositivos legais, referenciados até aqui, focalizam a sustentabilidade, especialmente a proteção desse bem natural tão valioso e já escasso que é a água.

#### Quadro 1 – Legislações Brasileiras relacionadas à sustentabilidade e ao tema Água

Continua...

| <b>Legislação</b>              | <b>Teor</b>  |
|--------------------------------|--|
| Decreto Federal nº 24.643/1934 | Código das Águas. Visa garantir o uso da água para o atendimento das necessidades básicas da vida, e estabelece as condições para a sua utilização em para outros fins, como por exemplo, produção de energia, na agricultura e indústria.     |
| Lei nº 6.938/1981              | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, visando o desenvolvimento socioeconômico e a preservação do meio ambiente.  |
| Constituição Federal de 1988   | Capítulo VI DO MEIO AMBIENTE (ART. 225). Garante a todos o direito de desfrutar do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Da mesma forma impõe ao Poder Público e a coletividade o dever de preservá-lo para a presente e futuras gerações. |
| Lei nº 8.666/1993              | Art. 3º nas compras realizadas pelas entidades públicas além de se levar em conta outros princípios, seria necessário promover o desenvolvimento nacional sustentável.   |
| Lei nº 9.433/1997              | Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e que também cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH)   |
| Lei nº 9.984/2000              | Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.   |

## Quadro 1 – Legislações Brasileiras relacionadas à sustentabilidade e ao tema Água

Conclusão

| Legislação  | Teor   |
|---|--|
| Resolução CONAMA n° 357/2005                          | Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.   |
| Acórdão n°. 1.752/2011 do Tribunal de Contas da União | Recomendou ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão apresentar um Plano de Ação visando a orientar e a incentivar todos os órgãos e entidades da Administração Pública Federal a adotarem medidas para o aumento da sustentabilidade e eficiência, no uso de recursos naturais, em especial energia elétrica, água e papel. |
| Decreto n° 7.746/2012                                 | Sua primeira diretriz afirma que a Administração Pública Federal deve causar menor impacto sobre os recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água.  |
| Instrução Normativa n° 10/2012 MPOG                   | Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto n° 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências.  |
| Portaria MPOG n° 23/2015                              | Estabelece boas práticas de gestão e uso de Energia Elétrica e de Água nos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dispõe sobre o monitoramento de consumo desses bens e serviços.  |
| Portaria MEC n° 370/2015                              | Convoca os órgãos e demais instituições ligadas ao Ministério da Educação a unir esforços em prol do uso racional dos recursos públicos, e institui o Desafio da Sustentabilidade.   |

Fonte: Autores (2021)

O Quadro 1 exhibe, de forma cronológica, as normativas brasileiras referentes ao tema Água, a partir do Decreto Federal n° 24.643/1934, denominado Código das Águas (BRASIL, 1934<sup>a</sup>), até a Portaria MEC n° 370/2015, que institui o Desafio da Sustentabilidade. A progressiva criação de legislações que visam proteger a água, sejam elas mais abrangentes ou mais direcionadas a instituições específicas, são indícios positivos para a conservação dos recursos naturais. Para Tucci, Hespanhol e Neto (2003), o desenvolvimento institucional do Brasil é condição básica para o processo de gerenciamento dos recursos hídricos nacionais. Para Barbieri e Silva (2011), a noção do uso racional dos recursos naturais deve estar presente nos mais diversos setores da sociedade como os governos, as diversas organizações e, especialmente, nas entidades educacionais, pois elas podem influenciar o comportamento das pessoas de uma sociedade.

## 2.2 Esgoto

Esgoto é formado pela água que vem das diversas atividades realizadas no dia a dia, como, por exemplo, banho, limpeza, resfriamento industrial. As diferentes formas de esgoto são identificadas segundo sua origem; os resíduos procedentes das residências são denominados esgotos sanitários ou domésticos, os resultantes das fábricas são denominados esgotos industriais. As águas provenientes das chuvas, denominadas Águas Pluviais, possuem um sistema próprio de coleta, pois não podem ser lançadas na rede de esgoto sanitário (ABNT, 1986). Por vezes, o esgoto é confundido com o sistema de saneamento. Contudo, o esgoto é um dos componentes da estrutura básica que integra o Sistema de Saneamento Básico (SSB). Essa diferenciação fica mais clara, quando se observando a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e o define como um conjunto de serviços, infraestruturas e operações que abrangem:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, p. 2).

A regulamentação da Lei nº 11.445/2007 veio através do Decreto nº 7.217/2010, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) para o País. Dentre os vários pontos importantes desse Decreto destacam-se, para esta pesquisa, algumas seções, como a que aponta os Serviços Públicos de Abastecimento de Água, que

compreende a preservação de água bruta, captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada e preservação de água tratada. A terceira seção desse Decreto reserva-se ao tratamento dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário, pela combinação de uma ou mais das seguintes ações: coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários; transporte dos esgotos sanitários; tratamento dos esgotos sanitários; e disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

No art. 18 do Decreto nº 7.217/2010, fica esclarecido que os recursos hídricos não fazem parte do sistema público de saneamento básico; o parágrafo único do mesmo artigo ratifica que a prestação dos serviços de saneamento deve ser realizada dentro dos princípios da sustentabilidade, preservando os recursos hídricos. O levantamento para o Atlas de Saneamento, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), concluiu que, atualmente, o direito ao saneamento confunde-se com o próprio direito ao meio ambiente e à qualidade de vida, indicando o nível de organização da sociedade civil em busca do acesso à cidadania e da própria diminuição das desigualdades existentes na sociedade brasileira. De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (BRASIL, 2016), o índice médio de alcance da rede de esgoto urbano, no Brasil, é de 59,7%. Outro fator a ser destacado é a grande disparidade na oferta desse serviço, entre as regiões do País, conforme se pode conferir na Tabela 1.

Os números na Tabela 1 demonstram que o Brasil ainda apresenta uma grande desigualdade na disponibilidade do serviço de coleta de esgoto. Por esse déficit de cobertura, estima-se que mais de 100 milhões de cidadãos não têm acesso à coleta de esgoto. A disponibilidade desse serviço é um dos parâmetros que servem para medir a qualidade de vida de uma população de cada região. Nesse sentido, a ampliação da cobertura do serviço de coleta de esgoto torna-se um desafio para o País (IBGE, 2011).

Tabela 1 – Levantamento percentual da cobertura total da coleta de esgoto no Brasil e cobertura de cada região

| Local        | Índice percentual de atendimento Coleta de Esgoto |
|--------------|---|
| Brasil       | 59,7  |
| Norte        | 13,4  |
| Nordeste     | 34,7  |
| Sul          | 49,0  |
| Centro-Oeste | 56,7  |
| Sudeste      | 83,2  |

Fonte: Autores, adaptado do SNIS (2016)

### 2.3 Água e Esgoto nas Universidades Federais brasileiras

Conforme já exposto, a noção do uso racional dos recursos naturais deve estar presente nos mais diversos setores da sociedade como os governos, as diversas organizações e especialmente nas entidades educacionais, pois elas podem influenciar o comportamento das pessoas de uma sociedade (FRANCO *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2018). As UF têm um papel fundamental na questão ambiental, não apenas no aspecto do ensino sobre o tema (FRANCO *et al.*, 2017), dado que elas devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo campo teórico para a prática (TAUCHEN e BRANDLI, 2006). A falta de uma ampla conscientização sobre sustentabilidade em grande parte das UF provoca um fenômeno, onde dentro de uma mesma universidade grupos isolados pratiquem ações sustentáveis ao mesmo tempo, que a maioria das pessoas não persegue a mesma iniciativa. Por consequência, estas ações sustentáveis de grupos isolados acabam não se expandindo à toda UF, mesmo que obtenham bons resultados (MARINHO *et al.*, 2014).

Uma das principais iniciativas para impulsionar de forma voluntária a implementação de práticas sustentáveis, pela Administração Pública brasileira, é a

Cartilha, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), denominada Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), que se estrutura em seis eixos. São eles: 1) Uso racional dos recursos naturais e bens públicos; 2) Gestão adequada dos resíduos gerados; 3). Qualidade de vida no ambiente de trabalho; 4). Sensibilização e Capacitação dos servidores; 5). Compras públicas sustentáveis; e 6) Construções sustentáveis (BRASIL, 2009a). Outra iniciativa realizada pelo Ministério da Educação (MEC), via Subsecretaria de Planejamento e Orçamento (SPO), da Secretaria de Educação Superior (SESu) e da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), objetiva estimular e identificar soluções para o gasto eficiente da água e energia elétrica nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), que em 2014, criou um Programa denominado Desafio da Sustentabilidade. Este é constituído em quatro estágios:

1 - identificação de soluções inovadoras, por meio de consulta pública; 2 - recomendação às IFES para implementação dessas soluções; 3 - avaliação periódica da obtenção de resultados; 4 - estímulo e acompanhamento da implementação de projetos inovadores de alto impacto para eficiência do gasto público (BRASIL, 2014).

O segundo estágio do Programa reuniu em uma coletânea as informações de práticas sustentáveis na utilização de água e energia elétrica, obtidas na primeira etapa, para assim recomendá-las às IFES. A Coletânea do Desafio da Sustentabilidade foi instituída pela Portaria Ministerial nº 370/15/MEC, contendo propostas para redução dos gastos no consumo de água e energia nas IFES, a mensuração dos possíveis custos e também do benefício que pode ser gerado pela implementação de tais medidas (BRASIL, 2015a). As recomendações de boas práticas para a utilização da água, contidas na Coletânea do Desafio da Sustentabilidade estão separadas em oito categorias. São elas: 1) Reaproveitamento; 2) Capacitação e Sensibilização; 3) Irrigação; 4) Gestão; 5) Boas Práticas; 6) Manutenção Preventiva; 7) Infraestrutura; e 8) Tecnologia da Informação (BRASIL, 2015a, p. 46). A terceira fase do Programa, que trata da

avaliação periódica dos resultados obtidos pelas IFES, após a execução das medidas apontadas, gerou um novo documento denominado Anuário da Eficiência do Gasto Público com Água e Energia Elétrica, nas IFES. O primeiro levantamento do Anuário em 2015, obteve o retorno das ações de 94,2% das IFES e demonstrou que esta iniciativa já alcançava resultados positivos, como o início de 85 ações, em 45 IFES (BRASIL, 2015b).

## **2.4 Estudos realizados em Universidades**

Esta seção reúne resultados de pesquisas com o foco nas áreas de Água e Esgoto, desenvolvidas em Universidades brasileiras, públicas ou não. Considera-se que os produtos obtidos nesses trabalhos podem trazer uma significativa contribuição para a avaliação das propostas de ação, e até mesmo para a indicação de medidas a serem adotadas em relação ao tema mínimo Água e Esgoto, para a elaboração de os PLS de quaisquer IFES. Carli *et al.* (2013), por exemplo, desenvolveram um Estudo de Caso na Universidade de Caxias do Sul (UCS), que visou indicar formas de melhorar o gerenciamento da utilização da água e redução do desperdício nos laboratórios dessa universidade. Os resultados do estudo apontaram para a necessidade, de acordo com as características da Universidade, da utilização de equipamentos com melhor tecnologia que ajudassem a controlar o desperdício, da incorporação de novas fontes de água como a da chuva, da reutilização da água para fins não potáveis e de um melhor acompanhamento frequente do consumo.

Dentro do mesmo tema, Marinho *et al.* (2014) expuseram sobre o projeto iniciado na Universidade Federal da Bahia (UFBA), intitulado AGUAPURA, cuja finalidade inicial foi de economia de água através da coordenação das atividades de manutenção do sistema hidráulico da Universidade. Contudo, os idealizadores do Projeto perceberam que algo mais deveria ser feito e que o envolvimento da comunidade acadêmica seria essencial para a diminuição do desperdício de água.

De acordo com os autores, no decorrer do projeto AGUAPURA verificou-se a importância de informar a comunidade sobre a quantidade de água consumida, assim como a quantidade de água desperdiçada, diariamente. O demonstrativo não apenas revelou os volumes de água consumida, mas também os valores financeiros decorrentes desse consumo. Essas ações foram significativas para a conscientização da importância do uso mais racional da água. Os autores elucidam que foi desenvolvido um sistema descentralizado de controle do consumo desse bem, envolvendo servidores da própria Universidade, de modo que os dados por eles coletados referentes ao consumo de água fossem publicados no site do projeto, para que todos os interessados pudessem ter ciência e contribuir para o controle desse gasto.

Outro estudo sobre monitoramento do consumo de água foi produzido por Sánchez; *et al.* (2015), que descreveram um sistema também desenvolvido na UFBA. Segundo os mesmos autores, a inovação do sistema proposto está na integração do monitoramento da vazão de água (o volume de água que passa por determinado ponto do sistema hidráulico, no caso hidrômetro de entrada), com o controle dos níveis dos reservatórios e também caixas de água de cada prédio, andar ou setor individualmente, feitos por dispositivos de medição mais sensíveis, que possibilitaria uma rápida detecção de problemas no sistema hidráulico, como vazamentos. Para eles, a tecnologia desenvolvida seria confiável e de baixa manutenção. Após análise dos resultados obtidos, os autores concluíram que o sistema proposto pode contribuir para a gestão dos recursos hídricos, em prédios como os universitários, por ser facilmente adaptável aos sistemas hidráulicos, mesmo os já existentes. Além disso, o sistema desenvolvido possibilita um aumento de até 10% na precisão da leitura do consumo de água, oportunizando a detecção de vazamentos. Outra vantagem do sistema apontado pelos autores é que ele indica, com mais rapidez, pequenos vazamentos e permite fazer o acompanhamento mais preciso do funcionamento das instalações hidráulicas da unidade.

A eficiência na utilização dos recursos hídricos não engloba apenas os cuidados com a água potável. Uma alternativa é a reutilização da água para fins não potáveis, prática recomendada na Agenda 21. Estas águas de reuso são chamadas de água cinza. Silveira; *et al* (2014) analisaram a utilização de águas cinzas no Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O experimento consistiu na instalação, em todos os banheiros masculinos, de mictórios ecológicos que utilizam água cinza. Como resultado, estimou-se uma economia de 55.860 litros de água potável, por ano. De acordo com os mesmos autores, mais iniciativas de utilização de águas cinza como esta da UFSC não são propagadas por falta de legislação e conhecimento técnico no País. Consequentemente, há poucos estudos científicos que sirvam de apoio sobre o tema e raras são as edificações públicas que tenham algum tipo de sistema de utilização de águas cinzas (SILVEIRA; *et al.*, 2014).

Mais uma alternativa, na busca por meios de melhor utilização dos recursos hídricos em prédios universitários, é a captação e aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis. A Universidade Federal do Pará (UFPA) foi o lócus para os estudos de Silva; *et al* (2013), intitulado “Potencial de uso de água de chuva para abastecimento: o Campus Básico da UFPA – Belém”, assim como o de Nascimento, Fernandes e Yoshino (2016), intitulado “Potencial de aproveitamento de água de chuva na Universidade Federal do Pará – Belém PA”. O estudo de Silva; *et al* (2013) apontaram para a potencialidade de captação de água da chuva, na UFPA, para realização de atividades que não necessitassem de água tratada, fundamentado nos índices pluviométricos registrados na região da UFPA e no grande volume de água consumida no campus da Universidade. Os autores apontam que em outras condições climáticas e de estrutura da instituição, as práticas sugeridas não se tornariam viáveis. Posteriormente, Nascimento, Fernandes e Yoshino (2016) confirmaram a teoria apontada por Silva; *et al.* (2013), demonstrando que a água da chuva captada pela UFPA foi capaz de suprir a

demanda da UFPA por água não potável, durante a maior parte do ano, reduzindo o desperdício de água na instituição.

Wachholz e De Moura Carvalho (2015) analisaram os resultados da participação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) no projeto "Definição dos Indicadores para a avaliação das políticas de sustentabilidade nas Universidades Latino-Americanas", pertencente a Red de Indicadores de Sostenibilidad en las Universidades (REDE RISU). A referida pesquisa aconteceu, em 2014, e envolveu sessenta e cinco Universidades Latino-Americanas. O estudo visava estabelecer um trabalho em rede para observar as políticas ambientais adotadas. Para tanto, foram determinados onze eixos temáticos, dentre eles, a água. No diagnóstico das políticas da PUCRS foram identificados pontos positivos em relação à otimização do uso da água no campus. As prioridades, para o Comitê de Gestão Ambiental da Universidade, foram as ações de telemetria para o acompanhamento do consumo, instalação de resistores de vazão e válvulas de restrição. Os pontos apontados, que necessitavam de melhorias eram: a) a inexistência de um sistema de depuração e despoluição das águas residuais; b) falta de controle da qualidade da água para consumo humano; c) sistema de captação de águas pluviais; e d) reaproveitamento de águas cinza. As autoras também frisam que o grande consumo de água nos laboratórios são um desafio para a PUCRS (WACHHOLZ; DE MOURA CARVALHO, 2015).

O estudo realizado por Silva; *et al.* (2014), na Universidade Federal de Viçosa (UFV), buscou caracterizar fatores do comportamento da comunidade acadêmica em relação ao consumo da água. O primeiro constructo pesquisado contemplou a atitude dos usuários; identificou-se que os pesquisados acreditam que, ao diminuírem seu consumo, estarão evitando o desperdício de água e contribuindo com o meio ambiente. O segundo constructo, que diz respeito às normas subjetivas de influência, elegeu a família como o principal fator influenciador. Sobre o terceiro e último constructo denominado Controle Comportamental Percebido, observou-se que ações isoladas não são essenciais para influenciar na

redução do consumo. Costanzi; *et al.* (2003) detiveram o olhar na minimização do consumo de água promovida pela utilização de sistemas e aparelhos hidráulicos capazes de atender às necessidades dos usuários, porém consumindo menos recursos. O estudo foi desenvolvido no Bloco A, do campus de Cascavel da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), um edifício de quatro andares compostos, principalmente, de salas da aula. Por força dos procedimentos metodológicos adotados pelos autores, identificou-se uma ineficiência em relação ao uso da água, no referido prédio, provocada por falhas no projeto de água fria e, também, pela existência de aparelhos hidráulicos ineficientes no local. Segundo os autores, diante dessa realidade, a troca de todos os aparelhos hidráulicos por outros mais eficientes, que garantiriam a continuidade normal das atividades, porém com um gasto menor de água, seria uma solução viável para a UNOESTE, já que esses gastos seriam reduzidos.

O desenvolvimento das diversas atividades realizadas nos Campus das UF, além de consumir os recursos naturais, produzem resíduos sólidos e efluentes líquidos (TAUCHEN e BRANDLI, 2006). Ao final do ciclo da utilização da água, uma parte dos resíduos gerados são descartados no sistema de esgoto. Agregando ao tema, Peixoto; *et al* (2012) analisaram os efluentes gerados em uma IFES no Ceará, que, assim como as demais UF produzem resíduos domésticos e laboratoriais. Logo, para que as mesmas cumpram a legislação ambiental e se mostrem ecologicamente conscientes, devem conhecer as características dos efluentes que produzem e tratá-los de forma adequada, antes de lançarem na rede de esgoto. As esquisas relatadas apontam que a geração de esgoto e o consumo de água em UF é algo complexo. Porém, como cada vez esse recurso é mais escasso, faz-se necessário buscar novas fontes alternativas de captação, controle do consumo, conscientização dos usuários e utilização de equipamentos modernos que otimizem a redução do desperdício.

### 3 METODOLOGIA

Esta investigação científica recebeu apoio financeiro da FUNDECT. Está vinculada ao Grupo de Pesquisa Dinâmica Evolutiva das Organizações Humanas, registrado no Diretório de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Educação (MEC). Para a construção e delineamento desta, foi consultado o COPE (2011). Igualmente, acatou as instruções dadas pela ANPAD (2018). Esta pesquisa é considerada do tipo fundamentada pela análise bibliográfica, acompanhada pelo levantamento documental. É também descritiva e de abordagem qualitativa, de acordo com as explicações de Gil (2011). Utilizou-se de análise bibliográfica, ao identificar os autores especialistas no tema água e esgoto, acompanhado de levantamento documental, pois os autores desta pesquisa debruçaram-se sobre as legislações coletadas nos sítios eletrônicos do Governo Federal brasileiro e dos PLS, dos PA e dos respectivos RA disponibilizados pelas sessenta e três UF. É descritiva uma vez que avalia as relações entre produção de água e esgoto e explora as leis e normativas técnicas que buscam minimizar os impactos negativos sobre as águas, recursos hídricos e esgoto. Para Chizzotti (2018), a pesquisa descritiva se restringe à descrição de fatos. No caso desta pesquisa, o objeto analisado é composto pelos PA e os respectivos RA, disponibilizados nos sítios eletrônicos das UF consultadas, voltado ao tema mínimo água e esgoto (IN 10/2012).

A abordagem é considerada de pesquisa qualitativa, tendo em vista que ela proporciona ao pesquisador uma melhor análise de realidades, que não pode ser facilmente qualificada (SILVA; *et al.*, 2016). Tal abordagem não se utiliza apenas de instrumentos estatísticos, podendo também qualificar ou quantificar os dados coletados por meio de categorias, critérios ou escalas. Como procedimento de tratamento de dados qualitativos coletados, utilizou-se da Análise de Conteúdo, organizando-os por meio de categorias (BARDIN, 2004; RICHARDSON, 2007;). O procedimento para esta realização decorreu em quatro etapas: 1) Revisão da

literatura e legislação sobre Água e Esgoto; 2) Identificação de categorias para análise dos PA, dos RA dos PLS das UF; 3) Busca dos PA e dos respectivos RA das 63 UF pesquisadas; 4) Análise dos PA e dos respectivos RA das UF. Inicialmente, foram realizados levantamentos documentais nos sítios eletrônicos do Governo Federal para obtenção das principais leis e normas relacionadas à Água e Esgoto. Em seguida, foi realizada a identificação das categorias de análise, tendo como base o aporte teórico levantado na etapa anterior. Essas categorias serviram de alicerce para a quarta etapa, a análise dos PA e dos RA dos PLS das UF. Em seguida, foi realizada a busca dos RA dos PA mais recentes, nos sítios eletrônicos das 63 UF. Nessa busca, foram encontrados 35 PA e 18 respectivos RA. A busca dos documentos ocorreu entre abril e maio de 2018. E, por fim, foi realizada a análise dos 35 PA e dos 18 respectivos RA disponibilizados pelas UF.

O Quadro 2 apresenta as categorias propostas cujos parâmetros advêm da Coletânea do Desafio da Sustentabilidade (BRASIL, 2014), já descritas, e sua equivalência com as IN nº10/2012 e A3P, além de ações identificadas em UF em estudos anteriores. As nove sugestões de boas práticas no uso da água, existentes na IN nº10/2012, mostraram-se compatíveis com sete categorias do Desafio da Sustentabilidade. Apenas, a categoria Tecnologia da Informação não foi contemplada. As sete ações sugeridas pela A3P se encaixam em cinco categorias do Desafio da Sustentabilidade, não havendo compatibilidade com as categorias Irrigação, Boas Práticas e também Tecnologia da Informação. Não foram encontradas pesquisas que tratassem dos temas Irrigação e Boas Práticas, nos mesmos moldes do Desafio da Sustentabilidade. Apesar da ausência de ações da IN nº10/2012 e da A3P, em algumas categorias, considera-se aquelas estipuladas pelo Desafio da Sustentabilidade adequadas para classificar as ações dos PLS das UF, por se tratar de um Programa recente e realizado com o foco nas IFES. Logo, mesmo não sendo prevista na IN nº10/2012 e da A3P, a categoria Tecnologia da Informação está presente, no estudo de Marinho; *et al* (2014).

Quadro 2 – Categorias para análise de ações relacionados a Água e Esgoto baseadas na Portaria nº 370/2015 do MEC, IN nº10/2012 MPOG e A3P

Continua...

| <b>Categorias Coletânea do Desafio da Sustentabilidade</b> | <b>Ações indicadas na IN nº10/2012</b>   | <b>Ações indicadas na Agenda A3P (1999)</b>  | <b>Propostas sobre a água e esgoto resultantes de pesquisas realizadas em Universidades brasileiras</b>   |
|--|--|--|---|
| Reaproveitamento   | I. Dar preferência a sistema de reuso de água e de tratamento dos efluentes gerados;   | I. Instalar um sistema de aproveitamento de água de chuva, para utilização nas instalações sanitárias, lavagens de garagens e automóveis e para irrigação de jardins;<br>II. Instalar um sistema de reuso das águas cinzas que, após tratamento específico, podem ser reutilizadas nas instalações sanitárias, lavagens de garagens e automóveis e irrigação de jardins. | I. Sistema capaz utilizar os recursos como captação da água da chuva, reutilização para fins não potáveis. CARLI <i>et al.</i> , 2013 - UCS;<br>SILVEIRA <i>et al.</i> , 2014 - UFSC;<br>SILVA <i>et al.</i> , 2013 - UFPA; e<br>MARINHO <i>et al.</i> , 2014 - UFBA. |
| Capacitação e Sensibilização                               | I. Promover campanhas de conscientização para o não desperdício da água;   | I. Colocar adesivos com mensagens educativas lembrando a todos da necessidade do bom uso da água.  | I. Envolvimento da comunidade acadêmica sobre o tema. MARINHO <i>et al.</i> , 2014 - UFBA   |
| Irrigação  | I. Criar rotinas acerca da periodicidade de irrigação de jardins, de forma a estipular períodos padronizados para esta atividade em cada época do ano; |  |   |

Quadro 2 – Categorias para análise de ações relacionados a Água e Esgoto baseadas na Portaria nº 370/2015 do MEC, IN nº10/2012 MPOG e A3P

Continuação

| Categorias Coletânea do Desafio da Sustentabilidade | Ações indicadas na IN nº10/2012   | Ações indicadas na Agenda A3P (1999)   | Propostas sobre a água e esgoto resultantes de pesquisas realizadas em Universidades brasileiras  |
|---|---|--|---|
| Gestão  | I. Monitorar o uso da água;<br>II. Dar preferência a sistema de medição individualizado de consumo de água; | I. Observar as contas de água do edifício. Este procedimento poderá indicar aumentos de consumo incomuns que podem representar vazamentos ou desperdício de água pelos usuários. | I. Medição de consumo individualizado em cada unidade<br>MARINHO <i>et al.</i> , 2014 - UFBA;<br>WACHHOLZ e CARVALHO, 2015 - PUCRS.<br>II. Análise diária do consumo das unidades.<br>CARLI <i>et al.</i> , 2013 - UCS;<br>MARINHO <i>et al.</i> , 2014 - UFBA.<br>III. Conhecer a demanda de água legítima de cada unidade.<br>MARINHO <i>et al.</i> , 2014 - UFBA.<br>IV. Avaliação das características dos efluentes gerados, e tratamento adequado antes da destinação para a rede de esgoto.<br>PACHECO e HEMAIS, 2003 - UFRJ;<br>PEIXOTO <i>et al.</i> , 2012 - IFCE. |
| Boas Práticas                                       | I. Dar preferência à lavagem ecológica  |  |   |

Quadro 2 – Categorias para análise de ações relacionados a Água e Esgoto baseadas na Portaria nº 370/2015 do MEC, IN nº10/2012 MPOG e A3P

Conclusão

| <b>Categorias Coletânea do Desafio da Sustentabilidade</b> | <b>Ações indicadas na IN nº10/2012</b>  | <b>Ações indicadas na Agenda A3P (1999)</b>  | <b>Propostas sobre a água e esgoto resultantes de pesquisas realizadas em Universidades brasileiras</b>   |
|--|---|--|---|
| Manutenção Preventiva                                      | I. Monitoramento periódico, da situação das instalações hidráulicas e propor alterações necessárias para redução do consumo;                          | I. Providenciar de imediato os consertos de torneiras, bebedouros e descargas vazando em seu local de trabalho.  | I. Manutenção do sistema hidráulico MARINHO <i>et al.</i> , 2014 – UFBA.  |
| Infraestrutura   | I. Dar preferência ao uso de descargas e torneiras mais eficientes<br>II. Analisar a viabilidade do aproveitamento da água de chuva, poços artesianos | I. Substituir as torneiras e as caixas de descargas por outras mais econômicas<br>II. Utilizar “Dispositivos Economizadores de Água” que podem resultar numa redução de vazão de até 12 L/min, por peça sanitária (torneiras, chuveiros etc.); | I. Utilização de equipamentos hidráulicos que auxiliem na redução do desperdício CARLI <i>et al.</i> , 2013 – UCS; e MARINHO <i>et al.</i> , 2014 – UFBA. |
| Tecnologia da Informação                                   |   |  | I. Site que informe diariamente a comunidade sobre a quantidade de água consumida, quantidade de água desperdiçada. MARINHO <i>et al.</i> , 2014 – UFBA.  |

Fonte: Autores (2021)

## **4 RESULTADOS E ANÁLISES**

### **4.1 Análise dos Planos de Ação divulgados pelas Universidades Federais brasileiras, por categorias**

Foram identificados nos PA disponibilizados pelas UF, as atividades voltadas ao tema Água e Esgoto. Em seguida, as atividades encontradas foram organizadas, segundo as categorias. A categoria Gestão, relacionada diretamente às atividades gerenciais, é a mais recorrente, trinta e três PA, entre os analisados, possuem ações pertencentes a esta categoria. Com destaque para a UFTPR, que apresenta em seu PA apenas as atividades praticadas no campo da Gestão. A segunda categoria mais presente nos PA refere-se Capacitação e Sensibilização. Vinte e nove UF indicaram PA para mobilizar e capacitar a comunidade acadêmica visando o uso racional da água. Logo em seguida, com alcance ligeiramente menor, está a categoria Infraestrutura. Vinte e oito UF inseriram em seus PA alguma atividade ligada a ela. Também, destaca-se o fato de todas as ações do PA da UFMT serem exclusivamente pertencentes à esta categoria. A Manutenção Preventiva é a quarta categoria mais presente nos PA divulgados pelas UF, um total de vinte e duas instituições. As seguintes categorias foram identificadas na minoria das UF, sendo que a quinta categoria mais presente é o Reaproveitamento, que pôde ser encontrado nos PA de nove UF. As atividades que integram a categoria Irrigação foram relacionadas por oito UF. A categoria Boas Práticas aparece na sétima posição, pois foi adotada nos PA de seis UF. Por fim, a oitava categoria, Tecnologia da Informação foi identificada no PA de quatro UF. UFBA, UFMS, UFSM e UFRGS, aspiram utilizar meios tecnológicos de informação para auxiliar nas questões relacionadas à Água e Esgoto.

A Tabela 2 relaciona as trinta e cinco UF, que instituíram seus PLS, evidenciando as categorias de Água e Esgoto contempladas em cada PA e o Índice de Abrangência das Categorias (IAC), sendo que o IAC do PA é a porcentagem de

categorias totais atendidas pelo PLS de cada UF. Para a obtenção do IAC, em cada PA, foi adotado o valor  $\emptyset$  (vazio), quando não houvesse propostas na categoria, e 1 (um), para quando houvesse proposta condizente a uma das oito categorias apresentadas. Os resultados de IAC são referentes aos valores totais, pois apesar das propostas analisadas apresentarem algumas equivalências entre categorias, nem todas as UF indicaram PA nas mesmas categorias. O maior IAC encontrado é de 87,5% referente aos PA da UFFS e da UFS. Ambas inseriram em seus PA propostas que atendiam todas as categorias, com exceção da categoria Tecnologia da Informação. Outras duas Instituições, UFGD e UNIFESP, totalizaram 75% de IAC. Oito UF atingiram 62,5% de IAC nos PA. Em seguida, encontram-se doze UF que obtiveram um IAC de 50%, pois indicaram ações equivalentes a quatro categorias. Seis universidades obtiveram o IAC de 37,5% em seus PA, por observarem três categorias em seus documentos. Duas UF atenderam a duas Categorias, ou seja, um IAC de 25%. Por fim, os PA de três UF satisfizerem apenas uma categoria relacionada ao tema mínimo Água e Esgoto resultando um IAC de 12,5%.

Na Tabela 3, as categorias avaliadas estão representadas da seguinte maneira: Reaproveitamento (REA); Capacitação e Sensibilização (CS); Irrigação (IR); Gestão (GES); Boas Práticas (BP); Manutenção Preventiva (MP); Infraestrutura (INF); Tecnologia da Informação (TI).

Tabela 3 – Cumprimento das metas relativas à Água e Esgoto por categoria segundo os Relatórios de Acompanhamento publicados

| UF<br>Relatório | N° de<br>categorias<br>do Plano<br>de Ação | Continua... |    |             |     |             |             |     |             |      |
|-----------------|--|-------------|----|-------------|-----|-------------|-------------|-----|-------------|------|
|                 |  | REA         | CS | IR          | GES | BP          | MP          | INF | TI          | ICMD |
| UFABC           | 5  | 0           | 0  | $\emptyset$ | 0   | $\emptyset$ | 1           | 0   | $\emptyset$ | 20%  |
| UFBA            | 5  | $\emptyset$ | 1  | $\emptyset$ | 1   | $\emptyset$ | 1           | 1   | 1           | 100% |
| UFERSA          | 4  | $\emptyset$ | 1  | 0           | 1   | $\emptyset$ | $\emptyset$ | 0   | $\emptyset$ | 50%  |

Tabela 3 – Cumprimento das metas relativas à Água e Esgoto por categoria segundo os Relatórios de Acompanhamento publicados

| UF<br>Relatório                             | Nº de<br>categorias<br>do Plano<br>de Ação | Conclusão |     |    |     |    |    |     |    |      |
|---|--|-----------|-----|----|-----|----|----|-----|----|------|
|   |  | REA       | CS  | IR | GES | BP | MP | INF | TI | ICMD |
| UFFS  | 7  | 1         | 1   | 0  | 1   | 1  | 1  | 0   | Ø  | 71%  |
| UFG   | 3  | Ø         | 0   | Ø  | 1   | Ø  | Ø  | 0   | Ø  | 33%  |
| UFGD  | 6  | 0         | 0   | 0  | 1   | Ø  | 0  | 0   | Ø  | 16%  |
| UFMS  | 3  | Ø         | Ø   | Ø  | 0,5 | Ø  | 0  | Ø   | 1  | 50%  |
| UFMT  | 1  | Ø         | Ø   | Ø  | Ø   | Ø  | Ø  | 1   | Ø  | 100% |
| UFPB  | 2  | Ø         | 0,5 | Ø  | 1   | Ø  | Ø  | Ø   | Ø  | 75%  |
| UFRA  | 5  | 1         | 1   | Ø  | 1   | Ø  | 1  | 1   | Ø  | 100% |
| UFRB  | 3  | Ø         | Ø   | Ø  | 0,5 | Ø  | 0  | 0   | Ø  | 16%  |
| UFSC  | 5  | Ø         | 1   | 0  | 0   | Ø  | 0  | 1   | Ø  | 40%  |
| UFSM  | 5  | Ø         | 0   | Ø  | 0,5 | Ø  | 0  | 0   | 0  | 10%  |
| UFTM  | 3  | Ø         | 0   | Ø  | 0,5 | Ø  | Ø  | 0,5 | Ø  | 33%  |
| UNIFAL                                      | 4  | Ø         | 0   | Ø  | 0   | Ø  | 0  | 0   | Ø  | 0%   |
| UNIFESP                                     | 6  | 1         | 1   | Ø  | 1   | 1  | 1  | 1   | 0  | 100% |
| UNIVASF                                     | 4  | Ø         | 1   | Ø  | 0   | 0  | 1  | Ø   | Ø  | 50%  |
| Resultados<br>apresentados por<br>Categoria |  | 3         | 8   | 0  | 13  | 2  | 6  | 6   | 2  |      |

Fonte: Autores (2021)

### 4.3 Ações diferenciadas das Universidades Federais brasileiras

Por conta dos procedimentos adotados, nesta pesquisa possibilitou-se identificar a existência de ações inovadoras do tema Água e Esgoto nos PLS das UF, que foram agrupadas nas oito categorias propostas com o objetivo de facilitar o seu uso pelos gestores, dado que facilita a compreensão do planejamento e a divisão das responsabilidades de execução e acompanhamento. Para selecionar as ações foi adotado como critério a efetivação da mesma nos respectivos RA

consultados, seguida da baixa frequência nos PA. As ações diferenciadas podem ser consultadas, no Quadro 3.

Quadro 3 – Ações inovadoras realizadas pelas Universidades Federais Brasileiras

Continua...

| <b>Categoria</b> | <b>Ações propostas</b>   | <b>Indicador</b>                    | <b>Meta</b>   | <b>Recursos</b>       |
|------------------|--|-------------------------------------|---|-----------------------|
| I                | Utilizar águas desperdiçadas nas pias dos banheiros em descargas                               | Não indicado                        | Não indicado  | Financeiros           |
|                  | Reutilização de água utilizada pelos destiladores dos laboratórios.                            | Não indicado                        | Diminuir o consumo e o desperdício de água.             | Financeiros           |
| II               | Prêmio para projetos sobre a melhor utilização da água.  | Não indicado                        | Estimular e premiar iniciativas sustentáveis            | Humanos e Financeiros |
| III              | Sistemas eficientes de irrigação como: gotejamento, micro aspersão, entre outros.              | Nº de jardins com sistema eficiente | Diminuir 10% o consumo por área construída e por pessoa | Financeiros           |
|                  | Planejar irrigação nos horários menos quentes do dia e de acordo com a fisiologia das plantas. | Redução % de água na irrigação.     | Reduzir o consumo em 20%                                | Humanos e Financeiros |
| IV               | Buscar captação de financiamentos de pesquisas sobre à sustentabilidade da água.               | Não indicado                        | Não indicado  | Humanos               |
|                  | Instalação de medidores individuais por Unidade.   | Controle Estabelecido               | Estabelecer controle do consumo de água e esgoto        | Humanos e Financeiros |
| VI               | Criação do Escritório de Sustentabilidade.   | Publicação da Portaria              | Acompanhar as ações do PLS                              | Humanos               |
|                  | Vistoriar as instalações hidrossanitárias, para identificar e corrigir vazamentos.             | Vazamentos evitados                 | Aperfeiçoar o consumo de água e esgoto                  | Humanos e Financeiros |
|                  | Manutenção da rede de coleta do esgoto   | Não indicado                        | Tratamento mais eficiente.                              | Humanos               |

## Quadro 3 – Ações inovadoras realizadas pelas Universidades Federais Brasileiras

Conclusão

| <b>Categoria</b> | <b>Ações propostas</b>  | <b>Indicador</b>             | <b>Meta</b>                            | <b>Recursos</b>       |
|------------------|---|------------------------------|--|-----------------------|
| VII              | Substituição de equipamentos hidrossanitários antigos e ineficientes por aparelhos de baixo consumo | Vazamentos evitados          | Não indicado                           | Humanos e Financeiros |
|                  | Substituição de redes de Cimento amianto.   | Vazamentos evitados          | Reduzir as perdas no sistema           | Humanos e Financeiros |
| VIII             | Criar meio de comunicação on-line de ocorrência de vazamentos.                                      | Nº ocorrências atendidas/ano | Monitoramento das redes                | Humanos e Financeiros |
| VI               | Vistoriar as instalações hidrossanitárias, para identificar e corrigir vazamentos.                  | Vazamentos evitados          | Aperfeiçoar o consumo de água e esgoto | Humanos e Financeiros |
|                  | Manutenção da rede de coleta do esgoto  | Não indicado                 | Tratamento mais eficiente.             | Humanos               |

Fonte: Autores (2021)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, por conta dos procedimentos metodológicos aplicados, propôs como objetivo geral avaliar, na implementação dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) das Universidades Federais brasileiras (UF), as iniciativas vinculadas à Água e Esgoto, dada ao reconhecimento que a vida no Planeta Terra dependa da água, em quantidade e com qualidade. A água doce, por exemplo, é elemento essencial ao consumo humano, ao desenvolvimento das atividades econômicas, industriais e agrícolas e de importância vital à manutenção e a reprodução dos ecossistemas. Daí surge a importância de gestão racional sobre as águas e sobre os recursos hídricos, dos quais destacam-se o tema água e esgoto, como objeto desta pesquisa. Para alcançar este objetivo, foram estabelecidas oito Categorias de ação voltadas a este objeto desta pesquisa, que serviram para organizar as atividades planejadas e executadas pelas UF para posterior análise.

De acordo com as regras de elaboração do PLS, definidas pela IN nº 10/2012, do MMA, todas UF devem publicar em seu site o PLS estabelecido. Esta pesquisa, considerou a existência de trinta e cinco PA, e dezoito Relatórios de Acompanhamentos (RA) dentre as sessenta e três UF pesquisadas.

De uma forma geral, os PA e os RA, divulgados em seus respectivos sites oficiais, as UF demonstram alternativas que variam de ações simples voltadas à água e esgoto, como fixação de adesivos, que lembram ao usuário a importância do uso consciente, até mesmo ações mais complexas como centrais de tratamento dos efluentes gerados pelos laboratórios. Com relação a análise dos PA, a mesma demonstrou que 94% deles contém ações pertencentes à Categoria Gestão, em contrapartida 11% dos PA apresentam ações pertencentes à categoria Tecnologia da Informação, sendo esta a categoria menos atendida entre as oito estipuladas. Também foi investigado o Índice de Abrangência das Categorias (IAC), que se trata do percentual de Categorias atendidas em cada PA. Dentre os trinta e cinco PLS encontrados, vinte e três obtiveram IAC de até 50%, os demais doze PA apresentaram uma maior abrangência, porém nenhum deles obteve 100%. Já a análise dos respectivos RA publicados, permitiu averiguar quais ações propostas pelas UF foram efetivadas, além do Índice de Comprometimento com as Metas Definidas nos PA (ICMD), obtido pela porcentagem entre as ações realizadas e as ações propostas, sob as quais apenas quatro UF alcançaram o índice de 100%.

Ao longo desta pesquisa algumas limitações foram encontradas, como a existência de poucas pesquisas científicas abrangendo o tema PLS nas UF, especialmente que abordassem o tema Água e Esgoto. Outro fator limitante foi o pequeno número UF, que publicou seus PA e RA, 35 e 18 respectivamente, de um total de 63 UF investigadas. Encontrar diretamente, os PLS publicados, nos sites oficiais da UF foi outra dificuldade encontrada, pois de forma geral não há um destaque para o PLS no site das UF e os documentos ficam em páginas secundárias de forma desorganizada. Verificou-se também uma padronização no formato dos documentos encontrados, dificultando o acesso às propostas e resultados obtidos.

Neste sentido, o próprio site do MMA poderia divulgar quais UFS estipularam o PLS para facilitar o acesso às informações, por parte da população. Neste sentido as UF poderiam também utilizar suas redes sociais para divulgação do PLS, seus PA e os respectivos RA, tais como disciplinam as normas e leis, aqui anunciadas.

Diante do que foi exposto ao longo do corpo textual desta investigação científica, há de se considerar que, o instituto do PLS ainda não conseguiu o objetivo de tornar as ações dos órgãos públicos, em especial as UF, mais sustentáveis. Avanços outros ainda precisam pensados, articulados e postos em ações. A responsabilidade por esta situação pode ser compartilhada entre as UF e o Governo Federal, este último por ser deficitário na orientação, fiscalização e pela falta de previsão de punição, descrita na IN 10/2012, e as UF por não se organizarem em benefício do meio ambiente e da própria imagem das UF. Há de se considerar que as Universidades têm como missão institucional, prover o conhecimento e ser exemplo de mudanças paradigmáticas para com a sustentabilidade dos recursos naturais, a exemplo do uso racional das águas e da proposição de uma gestão mais eficaz para com os recursos hídricos.

## **AGRADECIMENTOS**

Este artigo é fruto de uma pesquisa maior, financiada pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), a qual os autores agradecem.

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ANPAD).

**Boas Práticas da Publicação Científica:** um manual para autores, revisores, editores e integrantes de Corpos Editoriais. Disponível em:

[https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/top/midias\\_noticias/editora/old/Editora/Revista\\_Administracao/Boas\\_Praticas.pdf](https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/top/midias_noticias/editora/old/Editora/Revista_Administracao/Boas_Praticas.pdf). Acesso em: 18, jun. 2018.

- BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com os muitos desafios. **Revista de Administração Mackenzie** (Mackenzie Management Review), v. 12 n. 3, p. 51-82, mai/jun. 2011.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. 3. ed. Edições 70, Lda, Lisboa, 2004.
- BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. [143]-165, dez. 1997.
- BRANCO, S. M. **Água, origem, uso e preservação**. 17. ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 22, ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Coletânea do Desafio da Sustentabilidade**. Brasília, DF, 15 de abril de 2015. Disponível em: <http://desafiodasustentabilidade.mec.gov.br/>. Acesso em: 28, ago. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Anuário de Eficiência do Gasto Público com Água e Energia Elétrica nas IFEs – Ano de 2015**. Disponível em: <http://desafiodasustentabilidade.mec.gov.br/anuario.pdf>. Acesso em: 05, set. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Desafio da Sustentabilidade**, 2014. Disponível em: <http://desafiodasustentabilidade.mec.gov.br>. Acesso em: 28, ago. 2017.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 07, mai. 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cartilha A3P: Agenda ambiental na administração pública**, 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p>. Acesso em: 12, ago. 2017.
- BRASIL. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. **Instrução Normativa n. 10**, de 14 de novembro de 2012. Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1154501/Instruxo-Normativa-10-2012.pdf/228ebf79-20dc-4e74-b019-8cc613338950>. Acesso em: 15, abr. 2017.
- BRASIL. Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. **Decreta o código florestal**. Brasília, DF, 1934. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-publicacaooriginal-78167-pe.html>. Acesso em: fev. 2018.
- BRASIL. Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934a. **Decreta o Código das Águas**. Brasília, DF, 1934. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm). Acessado em: mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445**, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm). Acesso em: 19, ago. 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012. **Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm). Acesso em: 31, mar. 2017.

BRASIL. Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm). Acesso em: 28, ago. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Lei de Licitações e Contratos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF. 22 jun.1993. Seção 1, p.1.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Lei de Gestão de Recursos Hídricos**; Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos; Lei das Águas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF. 9 jan. 1997. Seção 1, p. 470.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm). Acesso em: jan. 2019.

BRASIL. Resolução. 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. CONAMA, Brasília, DF. 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

BURITI, C. O; BARBOSA, E. M. **Políticas Públicas de Recursos Hídricos no Brasil**: Olhares sob uma Perspectiva Jurídica e Histórico-Ambiental. Veredas do Direito, v. 11, p. 225, 2014.

CARLI, L. N. *et al.* Racionalização do uso da água em uma instituição de ensino superior- Estudo de caso da Universidade de Caxias do Sul. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS**, v. 2, n. 1, p. 143-165, 2013.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2018.

COPE - Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors. **Code of Conduct**, (2011). Disponível em: <https://publicationethics.org/files/u7141/1999pdf13.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

- COSTANZI, R. N.; GOMES, B. M.; SHIKI, A. Água. Análise econômica e funcional de racionalização do uso de água em uma edificação universitária. Encontro nacional sobre edificações e comunidades sustentáveis, 2003, UFPR. **Anais III ENECS 2003**. p. 1-8. Disponível em: [http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2003/2003\\_artigo\\_013.pdf](http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2003/2003_artigo_013.pdf). Acesso em: 15 dez. 2017.
- ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.
- ESTEVAM, M.; SILVA, A.; SILVA, F. Análise física da água de entrada no sistema agroindustrial de curtume em Maringá-Paraná. **Ciência e Natura**, Santa Maria (RS), v. 41, e16, jul 2019. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X36610>
- FERREIRA, F. M.; *et al.* Water´s quality and environmental conditions of the hydric resources in Grajaú-MA. **Ciência e Natura**, Santa Maria (RS) v. 40, e. 60., 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X30882>
- FRANCO, S. C.; *et al.* Plano de gestão de logística sustentável e seus indicadores: o conteúdo mínimo de divulgação, conscientização e capacitação nas universidades federais. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, 10(4), 204-226, 2017.
- FREDERICK, K. **“Balancing Water Demands with Supplies: the Role of Management in a World of Increasing Scarcity”**, in The World Bank, 1993 (paper n. 189).
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de Saneamento**: IBGE, 2011. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas\\_saneamento/default\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm). Acesso em: 2 ago. 2017.
- KIHARA, B. M. T.; MOURA-LEITE, R.; DE JESUS LOPES, J. C. Compras e Contratações Sustentáveis das Universidades Federais Brasileiras/Sustainable Purchases and Contracts of The Brazilian Universities. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 15, n. 10, p. 27-53, 2018.
- LOPES, J. C. J. **Água, fator limitante ao desenvolvimento: A região de Maringá - PR**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2001.
- MARINHO, M.; GONÇALVES, M. S.; KIPERSTOK, A. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. **Journal of Cleaner Production**. vol. 62, p. 98–106, 2014.
- MENDES, G. P.; MAHLER, C. F. Evolution of integrated solid waste management systems in Brazilian cities under the national solid waste policy. **Revista Ciência e Natura**, v. 40, e. 11. Santa Maria (RS), 2018. DOI:<https://doi.org/10.5902/2179460X29067>

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L.; YOSHINO, G. H. Potencial de aproveitamento de água de chuva na Universidade Federal do Pará-Belém/PA. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 12. 2016.

NOGUEIRA, M. V.; MOURA-LEITE, R. C.; JESUS-LOPES, J. C. A qualidade de vida no trabalho, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável: uma proposta para a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. **Revista FACEF, Pesquisa, Desenvolvimento e Gestão** v.21, n.2 - mai/jun/jul/ago 2018, p. 165-177. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/1521/1207>. Acesso em: 22 jun. 2019.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração Universal dos Direitos da Água**. 2012. Disponível em: <https://www.coati.org.br/declaracao-universal-dos-direitos-da-agua/>. Acesso em: 2 mar. 2019.

PACHECO, E. V.; HEMAIS C. A. Tratamento de resíduos gerados em laboratórios de polímeros: um caso bem-sucedido de parceria universidade-empresa. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 14-21, 2003.

PEIXOTO, F. S. *et al.* Importância da Caracterização de Esgotos Gerados em Instituições de Ensino–Estudo de Caso–IFCE, Campus Limoeiro do Norte. In: VII CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas TO. **Anais** 2012.

PEIXOTO, S. C.; MERLUGO, C. D.; MACIEL, A.; SOLNER, T. B. Potabilidade da água de poços artesianos: diagnóstico de amostras dos municípios do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria (RS), v.41, e1, p. 01-07, jul 2019 2019. DOI:10.5902/2179460X34656

PEREIRA, L. D. Investigation of the potential sources of water pollution affecting the Companhia Hidromineral Caldas da Imperatriz through physical, chemical and biological analyses. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria (RS) v.40, e4, 2018. DOI:10.5902/2179460X27464

PEREIRA JÚNIOR, J. S. **Recursos Hídricos–Conceituação, Disponibilidade e Usos**. Consultoria Legislativa, abr. 2004. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1625>. Acesso em: 19 mar. 2018.

POMPEU, C. T. Águas doces no direito brasileiro. In REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.). **Águas doces no Brasil, capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 1999.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B. P. F.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo. Escrituras, 2006.

RIBEIRO, M. M. C.; MOURA-LEITE, R.; FRANCO, S. C.; MAX, C. Z. Práticas de Divulgação, Conscientização e Capacitação para a Sustentabilidade uma Proposta para as Universidades Federais Brasileiras. **Revista de Administração IMED**, 8(1), 146-168, 2018.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RISSATO, P. H. S. **Ações Propostas pelas Universidades Federais Brasileiras, em Relação à Coleta Seletiva, a partir de suas Práticas no Plano de Gestão de Logística Sustentável e a experiência da UFMS**. 2018. 108 p. Dissertação. Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional. Escola de Administração e Negócios, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS, 2018.

RISSATO, P. H. S. *et al.* A Análise das práticas de coleta seletiva, no âmbito das Universidades Federais Brasileiras. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria (RS), v. 40, e. 68, p. 1-17. 2018a. DOI:10.5902/2179460X35793

SÁNCHEZ, A. S.; COHIM, E. H. B.; DE ARAÚJO KALID, R. Sistema Inteligente para Monitoramento do Consumo de Água e Detecção de Vazamentos em Prédios. In: 2º Congresso Internacional de Gestão da Água e Monitoramento Ambiental, Aracaju (SE). **Anais. 2015**. Disponível em: [http://www.resag.org.br/congressoresag2015/anais/img/pdfs/ID\\_37.pdf](http://www.resag.org.br/congressoresag2015/anais/img/pdfs/ID_37.pdf). Acesso em: 03, fev. 2018.

SILVA, C. H. R. T. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Boletim do Legislativo n. 23. Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa, 2012. Disponível em: [www.senado.gov.br/senado/conleg/boletim\\_do\\_legislativo.html](http://www.senado.gov.br/senado/conleg/boletim_do_legislativo.html). Acesso em: 23 mai. 2018.

SILVA, E. R.. *et al.* Caracterização das pesquisas de teses em administração com abordagem qualitativa. **Revista de Administração de Roraima** - UFRR, Boa Vista, v. 6, n. 1, p. 194-223, jan/jun, 2016.

SILVA, E. J. *et al.* O uso de energia elétrica nas Universidades Federais brasileiras, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria (RS), v. 41, e. 8, p. 1-17. 2019. DOI:10.5902/2179460X36296

SILVA, R. A. *et al.* Potencial de uso de água de chuva para abastecimento: o campus básico da UFPA–Belém. 2013. IXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, Bento Gonçalves (RS). **Anais**. Revista Monografias Ambientais, 2013, p. 105-116. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130819394>

SILVA, T. S. *et al.* Atitudes, normas subjetivas e controle comportamental percebido uma população universitária em relação ao consumo de água: análise à luz da Teoria do Comportamento Planejado (TPB). XIV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU. Florianópolis (SC). **Anais**. Repositório Institucional da UFSC. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132165>. Acesso em: 12, ago. 2017.

SILVEIRA, M. L. G. *et al.* Gestão Universitária Sustentável: Estudo de Caso de Reuso de Águas Cinzas. XIV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU. Florianópolis (SC). **Anais**. Repositório Institucional da UFSC. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/131653>. Acesso em: 10 dez. 2017.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.503-515, set/dez. 2006.

TUCCI, C. E. M; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a "Visão Mundial da Água". *Interações*, v. 1980, p. 90, 2003.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**. São Paulo, n 70, p. 24-35, jun-ago. 2006.

TURATTI, L.; MAZZARINO, J. M. Water Governance: Assumptions to assign a new meaning to it. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria (RS), v. 40, e. 10. 2018.

UFBA - Universidade Federal da Bahia. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Pró-reitora de Planejamento e Orçamento. Salvador, BA. Junho/2016. Disponível em: <https://proplan.ufba.br/plano-de-logistica-sustentavel>. Acesso em: 2 fev. 2018.

UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul. **Consolidação dos Resultados do Plano de Logística Sustentável de 2016**. Chapecó, SC. 2017. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br>. Acesso em: 8, fev. 2016.

UFG - Universidade Federal de Goiás. **Plano de Gestão de Logística Sustentável 2014- 2015**. Pró-reitora de Desenvolvimento Institucional e Recursos Humanos; Goiânia, GO. FUNAPE, 2013. Disponível em: [https://sustentabilidade.ufg.br/up/676/o/Rel\\_Sustentabilidade\\_2014.pdf](https://sustentabilidade.ufg.br/up/676/o/Rel_Sustentabilidade_2014.pdf). Acesso em: 15, jan. 2018.

UFPA - Universidade Federal do Pará. **Plano de Gestão de Logística Sustentável**. Belém, PA: 2013. Disponível em: <http://www.pls.ufpa.br>. Acesso em: 18, jan. 2018.

UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia PLS-UFRB - 1ª Avaliação Semestral 2014 (1º e 2º Semestre)**. Cruz das Almas - BA: dezembro de 2014. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/logisticasustentavel>. Acesso em: 09, fev. 2018.

UFRR- Universidade Federal de Roraima. **Plano de Gestão de Logística Sustentável 2017-2020**. Boa Vista, 2016. Disponível em: <http://proplan.ufrr.br/index.php/planejamento/pls>. Acesso em: 11, mar. 2018.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Relatório 2017 - **Monitoramento e Revisão do Plano de Logística Sustentável da UFSC**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Março,2017. Disponível em: <http://pls.ufsc.br>. Acesso em: 18, jan. 2018.

UFSM - **Relatório de Avaliação do Plano de Gestão de Logística Sustentável UFSM - Ano de Referência 2013**. Santa Maria, RS, Outubro, 2014. Disponível em: <http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/relatorio-avaliacao-pls---2013.pdf>. Acesso em: 11, mar. 2018.

UFVJM - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri. **Plano de Gestão de Logística Sustentável PLS**. Diamantina, setembro de 2013. Disponível em: <http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/universidade-federal-dosvales-do-jequitinhonha-e-mucuri.pdf>. Acesso em: 09, fev. 2018.

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco. **Plano de Logística Sustentável**. Petrolina-PE, maio de 2016. Disponível em: <http://portais.univasf.edu.br/>. Acesso em: 18, jan. 2018.

VELAZQUEZ, L.; MUNGUÍA, N.; OJEDA, M. Optimizing water use in the University of Sonora, Mexico. **Journal of Cleaner Production**. vol. 46, p. 83–88, 2013.

WACHHOLZ, C.; DE MOURA CARVALHO, I. C. Indicadores de sustentabilidade na PUCRS: uma análise a partir do projeto Rede de Indicadores de Avaliação da Sustentabilidade em Universidades Latino-Americanas. **Contrapontos (Online)**, 2015. Disponível em: [http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8662/2/Indicadores\\_de\\_sustentabilidade\\_na\\_PUCRS\\_uma\\_analise\\_a\\_partir\\_do\\_projeto\\_Rede\\_de\\_Indicadores\\_de\\_Avaliacao\\_da\\_Sustentabilidade\\_em\\_Universidades\\_Latino-Americanas.pdf](http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8662/2/Indicadores_de_sustentabilidade_na_PUCRS_uma_analise_a_partir_do_projeto_Rede_de_Indicadores_de_Avaliacao_da_Sustentabilidade_em_Universidades_Latino-Americanas.pdf). Acesso em: 12 jan. 2018.

## Contribuições de Autoria

### 1 – Kemerson Cantero de Campos (Autor Correspondente)

Pesquisador em sustentabilidade, Mestrado em Administração Pública  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-9583> • [kemersoncg@gmail.com](mailto:kemersoncg@gmail.com)  
Contribuição: Redação – rascunho original

### 2 – Rosamaria Cox Moura-Leite

Professora Associada da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Doutorado em Administração  
<https://orcid.org/0000-0002-3481-6441> • [rosamaria.leite@ufms.br](mailto:rosamaria.leite@ufms.br)  
Contribuição: Conceituação; Supervisão

### 3 – José Carlos de Jesus Lopes

Docente do Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional, Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento  
<https://orcid.org/0000-0002-3012-8748> • [jose.lopes@ufms.br](mailto:jose.lopes@ufms.br)  
Contribuição: Supervisão; Redação – revisão e edição

### 4 – Jeovan de Carvalho Figueiredo

Docente no mestrado profissional em Administração Pública em Rede Nacional, Doutorado em Administração de Empresas  
<https://orcid.org/0000-0002-0541-1357> • [jeovan.figueiredo@ufms.br](mailto:jeovan.figueiredo@ufms.br)  
Contribuição: Redação – revisão e edição

## 5 – Erlaine Binotto

Professora Associada na Universidade Federal da Grande Dourados, Doutorado em Agronegócios

<https://orcid.org/0000-0002-0349-4566> • [erlainebinotto@ufgd.edu.br](mailto:erlainebinotto@ufgd.edu.br)

Contribuição: Redação – revisão e edição

## Como citar este artigo

CAMPOS, K. C.; *et al.* Água e Esgoto, sob o enfoque do Plano de Gestão de Logística Sustentável: Uma análise das práticas das Universidades Federais Brasileiras. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 44, e12, 2022. DOI 10.5902/2179460X67534. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X67534>.