

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE**

Maria Luíza Gesser da Silveira

Práticas de Racionamento Hídrico em Instituições de Ensino Superior: uma proposição para uma instituição do Estado do Paraná

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Contabilidade.

Orientadora: Profa. Dr^o. Elisete Dahmer Pfitscher.

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silveira, Maria Luíza Gesser da
Práticas de Racionamento Hídrico em Instituições de
Ensino Superior : uma proposição para uma instituição do
Estado do Paraná / Maria Luíza Gesser da Silveira ;
orientadora, Elisete Dahmer Pfitscher. - Florianópolis, SC,
2015.
129 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Sócio-Econômico. Programa de Pós-Graduação em
Contabilidade.

Inclui referências

1. Contabilidade. 2. Racionamento Hídrico. 3.
Instituições de Ensino Superior. 4. Gestão Ambiental. 5.
Sustentabilidade. I. Pfitscher., Elisete Dahmer. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Contabilidade. III. Título.

Maria Luíza Gesser da Silveira

Práticas de Racionamento Hídrico em Instituições de Ensino Superior: uma proposição para uma instituição do Estado do Paraná

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Contabilidade”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, _____.

Prof. José Alonso Borba, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Elisete Dahmer Pfitscher.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Dr. Cláudio Reis Gonçalo
Membro Externo
Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Prof. Dr. Fabricia Silva da Rosa
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof. Dr. Sergio Petri
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Este trabalho é dedicado a minha família. E a todos que, de alguma forma, se preocupam com o futuro do planeta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre me guiar e iluminar meu caminho, dando-me forças para seguir adiante e concluir meus objetivos, apesar das adversidades.

A minha família, em especial aos meus pais, irmã e sobrinha, por apoiarem e respeitarem minhas escolhas, entendendo minha ausência inúmeras vezes por conta dos estudos.

A professora e orientadora Elisete Dahmer Pfistcher, pelos ensinamentos proporcionados, pelo apoio, incentivo, paciência e por ter confiado a mim esta pesquisa.

Às amigas de Paula de Souza, Fabiano Bernardo Domingos e Tainá Terezinha Coelho, que mostraram-se sempre dispostos a me ajudar, demonstrando carinho e preocupação comigo.

À colega do curso de mestrado e do Núcleo de Estudos sobre Meio Ambiente e Contabilidade (NEMAC), Marisa Nilson.

Aos professores componentes da banca examinadora, por suas importantes contribuições: Prof. Dr. Sergio Petri, Profa. Dra. Fabricia Silva da Rosa, e Prof. Dr. Claudio Reis Gonçalves.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pelo conhecimento transmitido ao longo do curso. E a todos os colegas do mestrado, da turma 2013.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao PPGC/UFSC, pela bolsa de estudos concedida.

Por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho e deste curso.

*"A natureza pode suprir todas as
necessidades do homem, menos a sua
ganância."*

(Gandhi)

RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo geral analisar as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis. Para o alcance do mesmo tem-se os seguintes objetivos específicos: (i) identificar as práticas relacionadas ao uso sustentável da água nas principais universidades do mundo e do Brasil; (ii) conferir a situação de uma IES do Paraná quanto aos recursos hídricos; (iii) propor ações para aumentar o potencial do uso da água em uma IES paranaense e; (iv) verificar a viabilidade da proposição. A pesquisa enquadra-se como indutiva, de natureza teórico aplicada; a natureza dos objetivos é considerada descritiva com abordagem do problema qualitativa. Os resultados demonstram que as práticas de uso consciente da água desenvolvidas pelas IES são: instalação de equipamentos economizadores, captação de água da chuva, reúso de água, conscientização da comunidade acadêmica e, monitoramento e manutenção de vazamentos. A partir das práticas desenvolvidas para o uso consciente do recurso hídrico das instituições consideradas melhores em âmbito nacional e mundial; escolheu-se uma instituição para propor ações para aumentar seu potencial hídrico, onde foi proposto uma medida de reúso de águas cinzas em seus mictórios. A proposição mostrou-se uma opção adequada para que a instituição possa suprir as necessidades de utilização de água, de forma a exaurir todo o seu potencial antes de descartá-la. A aplicação de tal medida geraria um economia de 68.000 litros de água por mês e R\$4.410,12 ao ano. Ainda, tal investimento apresentou VPL positivo, TIR com uma taxa de retorno maior que a previamente estipulada, e ainda com *Payback* de aproximadamente 21 meses.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Gestão Ambiental. Água. Reúso de Água. IES.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the actions taken by HEIs to increase the potential for using water for non-potable purposes. That can be achieved with the aid of the following specific objectives: (i) identify the practices related to the sustainable use of water in the main universities in the world and Brazil; (ii) check the status of Paraná IES for the water resources; (iii) propose actions to increase the potential for using water in a HEI of Paraná; (iv) to verify the feasibility of the proposition. The research fits the inductive, applied theoretical nature; the nature of the objectives is considered to be descriptive with qualitative approach problem. The results show that the conscious use of water practices developed by HEIs are: installation saving equipment; rain water harvesting; water reuse; awareness of the academic community and; monitoring and maintenance of leaks. From the practices developed for the conscious use of water resources of the institutions considered the best in national and global level; picked up an institution to propose actions to increase their water potential, which was proposed a measure of reuse of greywater in their urinals. The proposition proved to be a suitable option to enable the institution to meet the needs of water use in order to exhaust its full potential before discarding it. The application of such measure would generate savings of 68,000 liters of water per month and R\$4.410,12 per year. Still, such an investment was positive NPV, IRR with a rate of return greater than the previously stipulated, and with Payback of approximately 21 months.

Keywords: Sustainability. Environmental Management. Water. Water Reuse. HEIs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Framework</i> da pesquisa.....	33
Figura 2 - Estrutura da Trajetória Metodológica.....	37
Figura 3 - Resumo do processo ProKnow-C, destaque para a etapa utilizada.....	47
Figura 4 - Terceira Etapa do SICOGEA	40
Figura 5 - <i>The tripple bottom line</i> ou Tripé da Sustentabilidade	52
Figura 6 - Princípios da Rede ISCN.....	59
Figura 7 - Fluxo de um campus universitário	62
Figura 8 - Distribuição da água no mundo.....	66
Figura 9 - Relação entre a disponibilidade de água e a população (%)	68
Figura 10 - Relação das Práticas Hídricas em IES.....	91
Figura 11 - Porcentagem das práticas hídricas desenvolvidas pelas IES.	92
Figura 12 - Exemplo de reúso de águas cinzas em mictórios	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Enquadramento Metodológico.....	35
Quadro 2 - Melhores IES Brasileiras	38
Quadro 3 - Lista das 10 melhores IES do mundo.	39
Quadro 4 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental segundo as gerações 2 e 3 do SICOGEA.....	41
Quadro 5 - Construtos e Categorias de Análise	42
Quadro 6 - Algumas pesquisas que englobam sustentabilidade em IES	55
Quadro 7 - Eixos Temáticos A3P	57
Quadro 8 – Construtos Teóricos	76
Quadro 9 - Categorias de Análise	77
Quadro 10 - Eixo 1 – Uso Racional dos Recursos Naturais - Água	78
Quadro 11 - Relação de IES nacionais com práticas relacionadas a água.....	78
Quadro 12 - Relação de IES membros da Rede ISCN.....	84
Quadro 13 - Princípios e Objetivos da Rede ISCN.....	84
Quadro 14 - Lista de Verificação.....	95
Quadro 15 - Relação das práticas de racionamento e possibilidades de aplicação na IES estudada.....	98
Quadro 16 - Dados para cálculo.....	99
Quadro 17 - Economia de água com reúso de águas cinzas.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de Planilha de Ponderação.....	41
Tabela 2 - Índice de Sustentabilidade do Item Analisado.....	96
Tabela 3 - Tarifa aplicada para imóveis destinados à atividade do setor público.....	100
Tabela 4 - Economia financeira	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas
A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública
BBC – *British Broadcasting Corporation*
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COP – Conferência das Partes para a Convenção sobre Mudanças Climáticas
CWUR – *Center for World University Rankings*
FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
GAIA – Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais
IAU – *International Association of Universities*
IES – Instituições de Ensino Superior
IFC – Instituto Federal Catarinense
IFES – Instituições Federais de Ensino Superior
IPCC – Painel Intergovernamental sobre a Mudança Climática
ISCN – *International Sustainable Campus Network*
LabMCDA – Laboratório Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão Construtivista
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MEC – Ministério da Educação
NEMAC – Núcleo de Estudos sobre Meio Ambiente e Contabilidade
OBEDUC – Programa Observatório da Educação
ONU – Organização das Nações Unidas
PPGEP – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção
ProKnow-C – *Knowledge Development Process Constructivist*
PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
SICOGEA – Sistema Contábil Gerencial Ambiental
TBL – *Triple Bottom Line*
TIR – Taxa Interna de Retorno
UFABC – Fundação Universidade Federal do ABC
UFCSPA – Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFPEL – Universidade Federal de Pelotas
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFS – Universidade Federal do Sergipe
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos
UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFV – Universidade Federal de Viçosa
ULSF – *University Leaders for a Sustainable Future*
UNEP – Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
VPL – Valor Presente Líquido
WWF – *World Wide Fund for Nature*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	27
1.1 OBJETIVOS.....	29
1.1.1 Objetivo Geral.....	29
1.1.2 Objetivos Específicos	30
1.2 JUSTIFICATIVA	30
1.4 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÃO DA PESQUISA	31
1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA	32
1.6 <i>FRAMEWORK</i> DA PESQUISA	33
2 METODOLOGIA	35
2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	35
2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	36
2.2.1 Seleção das IES do Brasil e do Mundo	38
2.2.2 Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA	39
2.2.3 Instrumentos para Coleta de Dados	42
2.2.4 Viabilidade Econômica	44
2.2.4.1 Valor Presente Líquido – VPL	44
2.2.4.2 Taxa Interna de Retorno - TIR	45
2.2.4.3 <i>Payback</i>	46
2.2.5 <i>Knowledge Development Process – Constructivist</i>	47
3 REVISÃO DA LITERATURA	51
3.1 SUSTENTABILIDADE	51
3.1.1 Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P	57
3.1.2 <i>International Sustainable Campus Network – ISCN</i>	59
3.2 GESTÃO AMBIENTAL	61
3.2.1 Água	65
3.2.2 Reúso de água.....	69
3.2.3 Águas cinzas.....	73
3.3 MODELO TEÓRICO	75
4 RESULTADOS	77
4.1 PRÁTICAS DE RACIONAMENTO HÍDRICO DILVULGADAS PELAS IES NACIONAIS	77
4.2 PRÁTICAS DE RACIONAMENTO HÍDRICO DIVULGADAS PELAS IES INTERNACIONAIS.....	84

4.3 ANÁLISE DAS PRÁTICAS HÍDRICAS DIVULGADAS PELAS IES	90
4.4 CARACTERIZAÇÃO DE IES PESQUISADA	93
4.5 SITUAÇÃO HÍDRICA DA IES	94
4.6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE REÚSO DE ÁGUA	97
5 CONCLUSÃO.....	103
REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICE A – LISTA DE VERIFICAÇÃO.....	127
ANEXO A – FIGURAS	129

1 INTRODUÇÃO

A revolução industrial refletiu os impactos da atividade humana sobre o meio ambiente. Assuntos como desenvolvimento e meio ambiente passaram a fazer parte da pauta de reuniões internacionais, principalmente, quando o assunto discutido remete ao futuro da humanidade (SEIFFERT, 2011).

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB (2014), foi a partir de acidentes ambientais, ocorridos na década de 80, que as questões de caráter ambiental ganharam destaque na sociedade. E foi nessa década que se difundiu o termo sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, que foram citados pela primeira vez, no relatório de *Brundtland*, Nosso Futuro Comum, em 1987.

O termo desenvolvimento sustentável foi definido, segundo o relatório supracitado (1987, p.15), como sendo “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades dos presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”. Em adição, a Organização das Nações Unidas – ONU (2002, p.1), afirmou que o “desenvolvimento sustentável possui três dimensões principais: crescimento econômico, equidade social e proteção do meio ambiente”.

Em 1994, pesquisas de opinião pública já apontavam que em vários países o meio ambiente estava classificado na terceira posição no *ranking* das principais problemáticas globais (BENAKOUCHE; CRUZ; 1994). Dessa forma, vem-se buscando alternativas para que os aspectos considerados negativos e os impactos ambientais causados nos ecossistemas sejam mitigados. Para tanto, a gestão ambiental surge para dar subsídios às organizações quanto as suas práticas de extração de recursos naturais, no manejo dos mesmos e no tratamento de resíduos e efluentes.

De acordo com Tinoco e Kraemer (2008, p. 89), “gestão ambiental é o que a organização faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente por suas atividades”. Ou ainda, é o gerenciamento dos recursos naturais de forma a otimizar sua utilização, diminuir seu impacto no meio ambiente

potencializando seu uso dentro da organização. As práticas de racionamento de água são um exemplo de otimização do uso dos recursos hídricos e uma parcela importante dentro de um sistema de gestão ambiental.

A necessidade do gerenciamento dos recursos hídricos está sedimentada quando se observa que a água está relacionada com o bem-estar social e com o desenvolvimento econômico, e é utilizada na agricultura, na produção de energia, na indústria e para o consumo humano (SILVEIRA, PFITSCHER, BORGERT, 2013).

A preocupação com sua possível escassez dá-se por meio de dados quantitativos apresentados pelo *World Wide Fund for Nature - WWF* (2006) de que a maior quantidade de recursos hídricos, em torno de 97,3%, é de água salgada; e aproximadamente 2,7% é doce, e dessa porcentagem apenas 1%, aproximadamente, está em condições potáveis para possível consumo.

Ainda, segundo a reportagem da *British Broadcasting Corporation - BBC* (2002), a ONU afirma que até 2050 mais de 2,7 bilhões de pessoas sofrerão com a falta de água caso o consumo se mantenha nos níveis atuais. E atribui essa problemática a má administração dos recursos hídricos, ao crescimento populacional e às mudanças climáticas.

Essas problemáticas são encontradas também no Brasil, onde o consumo de água é maior do que o recomendado pela ONU. Segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP (2014) o consumo do brasileiro é em média 200 litros por dia e, de acordo com a ONU, cada pessoa necessita cerca de 110 litros por dia.

Com o panorama descrito, surge a busca por alternativas para suprir as necessidades humanas de utilização da água, de forma a exaurir todo o seu potencial antes de descartá-la; como pode ser feito por meio do reúso de águas cinzas, que são as águas provenientes de lavatórios, chuveiros, máquinas e tanques de lavar roupas.

Assim, de acordo com Silveira, Pfischer e Borgert (2013) organizações podem aproveitar-se dessas alternativas, principalmente, aquelas que possuem grande número de pessoas

ou que utilizem muitos recursos hídricos em seus processos. As Instituições de Ensino Superior - IES são organizações que possuem fluxo de pessoas diário e possuem inclinações para gerenciar seus recursos hídricos de forma a potencializar seu uso. Ainda, as IES têm como responsabilidade formar profissionais conscientes, debater assuntos críticos, atualizar e preparar seus discentes quanto às dificuldades futuras.

Kraemer (2004) cita alguns exemplos de tratados e acordos que relacionam as IES com sustentabilidade, como, por exemplo, a Declaração de *Halifax*, que afirma que se deve utilizar os recursos intelectuais das universidades para incentivar a compreensão dos problemas que o planeta pode enfrentar e, ainda, realçar a capacidade das IES de ensinar a praticar princípios sustentáveis. A Declaração de *Swansea*, que incentiva as IES a rever suas atividades de forma a torná-las práticas sustentáveis. E a Declaração de *Kyoto*, que destaca a importância de além de ensinar princípios de desenvolvimento sustentável, deve-se, também, promovê-las na prática (FREITAS, 2013).

Assim, observando a necessidade de preservação da água, sua utilização racional e uma educação ambiental voltada à busca de alternativas viáveis para a economia dos recursos hídricos, o presente estudo apresenta a seguinte pergunta de pesquisa: Quais ações são tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis?

1.1 OBJETIVOS

Na sequência, são apresentados os objetivos geral e específicos da dissertação, decorrentes do problema de pesquisa.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo sustenta-se no questionamento supracitado e é definido por: Analisar as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis.

1.1.2 Objetivos Específicos

Busca-se o alcance do objetivo geral por meio dos seguintes objetivos específicos:

- identificar as práticas relacionadas ao uso sustentável da água nas principais universidades do mundo e do Brasil;
- conferir a situação de uma IES do Paraná quanto aos recursos hídricos;
- propor ações para aumentar o potencial do uso da água em uma IES paranaense;
- verificar a viabilidade da proposição.

1.2 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho se justifica sob os seguintes aspectos: importância, originalidade e viabilidade (MARTINS; THEÓFILO, 2008) contribuição prática e social, abrangendo o âmbito ambiental e econômico.

A importância do tema foi observada quando a questão hídrica ganhou espaço na última década no Brasil, pois de 2005 a 2015 é considerada a década da água, além disso, renomadas organizações de pesquisa do Brasil, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), tiveram no ano de 2013, a temática “Água: desafios da sociedade” como tema para instigar a pesquisa sobre o assunto, de forma a lembrar da importância estratégica dos recursos hídricos para o país (CNPQ, 2013). Corroborando, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) lançou a campanha para o ano internacional das Nações Unidas de Cooperação pela Água 2013.

Embora a questão hídrica esteja destacada como uma problemática atual e futura, e diversos órgãos estejam engajados na otimização de seu manejo, há necessidade de mais pesquisas sobre o gerenciamento dos mesmos em IES conforme explorado nos itens 2.2.1 o que confere originalidade ao tema proposto.

Já a viabilidade da pesquisa, relaciona-se com a disponibilidade de acesso aos dados, a delimitação temporal da pesquisa e do financiamento. A disponibilidade de acesso aos dados foi possível por meio do arcabouço teórico que se construiu, e por facilidade de acesso a IES em estudo. A delimitação temporal se deu em função do prazo de conclusão do mestrado. Quanto ao financiamento, a pesquisa foi financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, com auxílio do Programa Observatório da Educação – OBEDUC, e pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC com apoio na aquisição de materiais bibliográficos, de consumo e viagens de estudo. E, ainda, contou com o apoio do Núcleo de Estudos sobre Meio Ambiente e Contabilidade – NEMAC.

A contribuição prática se dá pelo caráter extensionista que a universidade possui, neste caso, possibilitando a aproximação da academia com a sociedade. E, justifica-se socialmente por ser do interesse da população que os recursos hídricos não se tornem escassos, pois o acesso à água é um direito preconizado por lei e indispensável para a sobrevivência dos seres vivos.

Assim, o estudo visa a identificar alternativas viáveis para que possa contribuir social e ambientalmente para com os cuidados desse recurso natural. Justificando-se ambientalmente, quando se obtém uma economia de água considerável. E, economicamente, quando a IES pode, por meio da economia de água, economizar recursos financeiros. Pois, a água fornecida pela concessionária dos serviços de água do município não seria a principal fonte de recursos hídricos.

1.4 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho delimita-se no campo temporal e espacial. Temporal quando a coleta e análise das informações referem-se ao ano de 2014. E espacial na escolha pela amostra, que são as melhores IES nacionais e internacionais; e posteriormente, na escolha da instituição, localizada no estado do Paraná, que se fará a proposição de ação para racionamento de água. Este último

deveu-se a delimitação determinada por Projeto de Pesquisa financiado pela CAPES, o qual a pesquisadora faz parte. O mesmo engloba as IES da região sul do Brasil como foco de pesquisa; por conta disso, considerando que já foram aplicados trabalhos nos demais estados sulistas, optou-se pela IES do Paraná para compor esta dissertação e contribuir com os resultados do Projeto de Pesquisa.

Dessa forma, este trabalho está delimitado também ao Projeto de Pesquisa supracitado, denominado Observatório da Educação, que tem por objetivo analisar a gestão da sustentabilidade em IFETs a partir da aplicação de um modelo de avaliação da sustentabilidade, de forma a contemplar as particularidades e evidenciar as potencialidades em relação ao desenvolvimento sustentável desses institutos.

Ressalta-se que a presente pesquisa está restrita a proposição de medida de racionamento de água para fins não potáveis; para fins potáveis, demais métodos de reúso ou de racionamento hídrico devem ser avaliados e adequados ao local de pesquisa pretendido. Ainda, a proposição limita-se a um IES paranaense, para demais organizações, deve sofrer as devidas adaptações.

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa está estruturada da seguinte forma: o primeiro capítulo apresentou as considerações iniciais ao assunto estudado, abordando o tema e o problema; e apresentando os objetivos da pesquisa. Ainda, tem-se a justificativa, a delimitação e limitação da pesquisa e a estruturação do trabalho.

No capítulo 2, aborda-se a trajetória metodológica, contemplando os procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados; o instrumento de intervenção; instrumentos de pesquisa; e os instrumentos para coleta de dados.

O capítulo 3 traz a revisão de literatura, focando as principais discussões que subsidiam os objetivos deste trabalho,

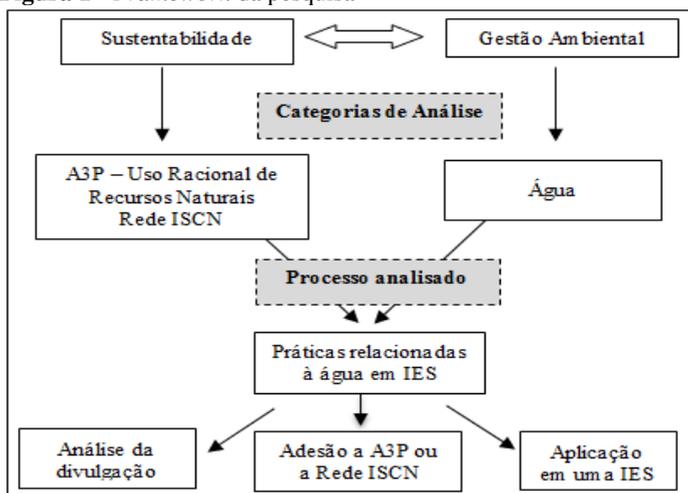
abordando temas como Sustentabilidade, Gestão Ambiental e Reúso de água.

No capítulo 4 apresenta-se as análises, resultados e discussões sobre a proposta de reúso de água em IES paranaense. E no capítulo 5, as considerações finais deste trabalho, expondo as principais conclusões e sugestões para futuras pesquisas. Por fim, seguem-se as referências utilizadas na construção desta pesquisa, juntamente com apêndices e anexos pertinentes.

1.6 FRAMEWORK DA PESQUISA

Definidos os construtos teóricos para sustentar a pesquisa, os quais são Sustentabilidade e Gestão Ambiental; de forma a facilitar a compreensão do processo investigativo apresenta-se na Figura 1 o *framework* que sintetiza os construtos teóricos do estudo proposto.

Figura 1 - Framework da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

A partir da análise dos eixos Sustentabilidade e Gestão Ambiental, entende-se que tais categorias de análise estão interligadas, pois são meios que influenciam nas práticas hídricas dentro das instituições de ensino.

A A3P como uma agenda com diretrizes para que os órgãos públicos se tornem sustentáveis e a Rede ISCN como uma organização com práticas específicas de instituições de ensino; e a água como aspecto a ser tratado dentro de um sistema de gestão ambiental, aspecto indispensável quando da discussão de práticas ou elaboração de diretrizes para as organizações.

Com a análise das práticas de racionamento de água desenvolvidas em cada IES, pretende-se analisar a forma de que as instituições divulgam tais práticas; logo, verificar a adesão das IES a A3P ou a Rede ISCN; e por fim, propor o desenvolvimento de uma prática de racionamento de água para uma IES escolhida.

2 METODOLOGIA

Esta seção está estruturada em duas etapas. Na primeira etapa apresenta-se o enquadramento metodológico da pesquisa e na segunda etapa, demonstra-se a trajetória da pesquisa, evidenciando os procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados.

2.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Nesta etapa classifica-se a dissertação quanto à natureza e lógica da pesquisa, a natureza dos objetivos e abordagem do problema. Ainda, apresentam-se o instrumento de intervenção, de pesquisa e de coleta de dados, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Enquadramento Metodológico

Natureza da Pesquisa	Teórico-aplicada
Lógica da Pesquisa	Indutiva
Natureza dos Objetivos	Descritiva
Abordagem do Problema	Qualitativo
Instrumento de Intervenção	Sistema Contábil Gerencial Ambiental (SICOGEA) – Geração 3
Instrumento de pesquisa	<i>Knowledge Development Process Constructivist (ProKnow-C)</i>
Instrumento de Coleta de Dados	Entrevista Semiestruturada

Fonte: elaborado pela autora

Quanto à natureza da pesquisa, trata-se de pesquisa teórico-aplicada, já que “contribui para o avanço do conhecimento da teoria estudada” (PARRA FILHO E SANTOS, 2000) e enfatiza a promoção de mudanças dentro de uma organização (RIBEIRO, 2011). Indo ao encontro do que se propõe neste estudo, que busca por meio da teoria disponível contribuir para o avanço da IES frente ao gerenciamento de seus recursos hídricos. Tal definição confere a lógica da pesquisa como sendo indutiva

(RICHARDSON, 2008), pois parte da possibilidade de analisar as práticas relacionadas à água em IES e replicar as mesmas em outras organizações, e ainda, considera a ação em prol do racionamento de águas dentro de uma IES, conferindo alicerces para a possível replicação desses sistemas em outras unidades.

Em relação à natureza dos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, quando do tratamento dos dados coletados e observância das ações tomadas pelas IES em estudo; segundo Richardson (2008, p. 71) “são estudos que se propõem a investigar ‘o que é’, ou seja, a descobrir as características de um fenômeno como tal”.

Conforme o objetivo da pesquisa e da necessidade de primeiramente descrever as ações das instituições diante da questão hídrica, é caracterizada como qualitativa, o que de acordo com Silva (2010, p. 28) é um tipo de pesquisa que se preocupa com o significado e o porquê dos fenômenos e processos sociais.

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A trajetória metodológica desta dissertação é estruturada conforme o atendimento aos objetivos da pesquisa. Como o objetivo geral é analisar as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis, para a primeira fase optou-se por identificar as práticas relacionadas ao uso sustentável da água nas principais universidades do mundo e do Brasil; são levantadas as práticas das dez melhores IES brasileiras conforme o Ministério de Educação – MEC e as dez melhores internacionais, conforme o *Center for World University Rankings* - CWUR, que é uma organização que publica os *rankings* das melhores universidades baseado em qualidade de ensino, treinamento, prestígio das instituições, qualidade de pesquisa e corpo docente (CWUR, 2014).

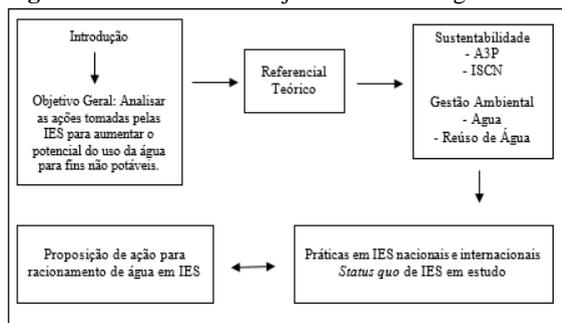
E para os objetivos específicos, que estão relacionados à IES específica, para a coleta de dados da instituição em estudo são utilizados, como instrumento de intervenção, o Sistema Contábil

Gerencial Ambiental – SICOGEA (PFISTER, 2004), e como instrumento de coleta de dados, a entrevista semiestruturada. A segunda fase utilizará o SICOGEA que possibilita um diagnóstico da situação da IES quanto o uso dos recursos hídricos, e a lista de verificação será direcionada para o gestor e também verificada *in loco* pela pesquisadora.

Na terceira fase, propõe o desenvolvimento de ação para o racionamento de água, baseado nas ações identificadas nas IES nacionais e internacionais. Será baseado em uma entrevista semiestruturada que será conduzida para possibilitar os cálculos pertinentes ao estudo, tanto como cálculos de viabilidade econômica. Seleciona-se, assim, o portfólio bibliográfico para seleção de referências sobre reúso de águas cinzas em IES.

Assim, realizou-se a aplicação parcial do *Knowledge Development Process – Constructivist* (ProKnow-C), como instrumento de pesquisa para a seleção de trabalhos internacionais. E para a literatura nacional, em decorrência da ausência de trabalhos em bases como Spell e Scielo Brasil, no dia 23 de outubro de 2014, a seleção foi feita no *Google Acadêmico*, utilizando os mesmos eixos que na pesquisa internacional. Para a coleta de dados realiza-se pesquisa bibliográfica, baseada na literatura existente sobre o tema, nas normativas e nas legislações pertinentes. A Figura 2 apresenta a estrutura da trajetória metodológica da pesquisa:

Figura 2 - Estrutura da Trajetória Metodológica



Fonte: elaborada pela autora

Assim exposto, por fim, a última fase é contemplada no Capítulo 5, com as considerações finais da autora, as conclusões obtidas por meio da pesquisa, as limitações encontradas no desenvolvimento desta dissertação, e, ainda, as sugestões para futuros trabalhos.

2.2.1 Seleção das IES do Brasil e do Mundo

Na primeira fase são levantadas as práticas relacionadas à água das dez melhores IES brasileiras conforme o Ministério de Educação – MEC. De acordo com o *site* da revista Exame (2013) “entram no grupo de excelência do ensino superior brasileiro as instituições que atingem as faixas 4 e 5 do Índice Geral de Cursos (IGC)”. O Quadro 2 aponta as 10 melhores instituições de ensino do país, verificadas no dia 23 de janeiro de 2014.

Quadro 2 - Melhores IES Brasileiras

Ranking	Universidades Brasileiras
1	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
2	Universidade Federal de Lavras - UFLA
3	Fundação Universidade Federal do ABC – UFABC
4	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
5	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
6	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
7	Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR
8	Universidade Federal de Viçosa - UFV
9	Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA
10	Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Fonte: Revista Exame, 2013.

E as dez melhores internacionais, conforme o *Center for World University Rankings* – CWUR, verificadas no dia 23 de outubro de 2014, de acordo com o Quadro 3. O CWUR é uma organização que publica os *rankings* das melhores universidades baseado em qualidade de ensino, treinamento, prestígio das

instituições, qualidade de pesquisa e corpo docente (CWUR, 2014).

Quadro 3 - Lista das 10 melhores IES do mundo.

Ranking	Universidade	País
1	Harvard University	Estados Unidos
2	Stanford University	Estados Unidos
3	Massachusetts Institute of Technology	Estados Unidos
4	University of Cambridge	Reino Unido
5	University of Oxford	Reino Unido
6	Columbia University	Estados Unidos
7	University of California, Berkeley	Estados Unidos
8	University of Chicago	Estados Unidos
9	Princeton University	Estados Unidos
10	Yale University	Estados Unidos

Fonte: CWUR©, 2014.

As buscas das práticas relacionadas à água pelas melhores IES nacionais e mundiais, são feitas por meio de pesquisa nos *sites* das mesmas. E para a coleta de dados da IES do Paraná é utilizado, como instrumento de intervenção, o Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA (PFISTER, 2004).

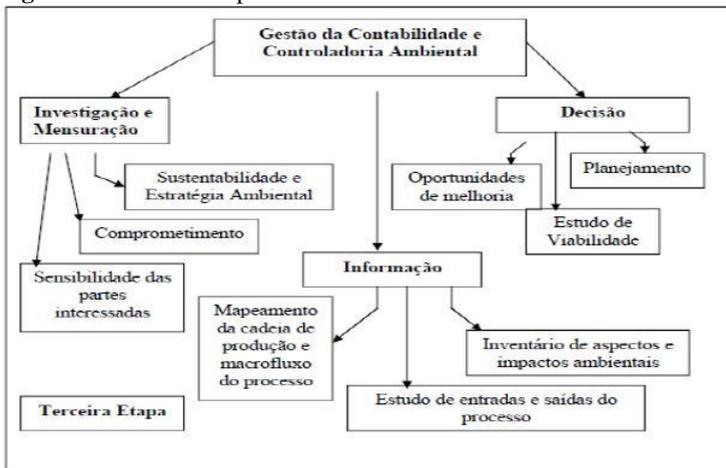
2.2.2 Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA

A segunda fase utiliza do SICOGEA para diagnosticar a situação da IES em estudo quanto a questão hídrica. O método foi elaborado por Pfister, como sua tese de doutorado, em 2004, baseado na tese de Leriópio (2001), o qual desenvolveu o método de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais – GAIA. A partir do SICOGEA, foram elaborados o SICOGEA – Geração 2 (NUNES, 2010) e o SICOGEA – Geração 3 (UHLMANN, 2011) a fim de melhorar o método.

O método possui três etapas, que são: Integração da Cadeia, Gestão do Controle Ecológico e Gestão da Contabilidade e

Controladoria. A última etapa, mais utilizada em pesquisas (FREITAS, 2013) e que é utilizada neste estudo, está composta por três etapas: investigação, mensuração e avaliação (PFITSCHER, 2004), conforme Figura 4.

Figura 3 - Terceira Etapa do SICOGEA



Fonte: Pfistcher (2004, p.119)

Por meio de uma lista de verificação (Apêndice B) e suas devidas respostas, pode-se avaliar o grau de desempenho da organização quanto aos critérios investigados. Logo, obtêm-se as informações necessárias para repassar aos gestores, de forma a diagnosticar os principais pontos críticos da organização. No caso desta pesquisa, será utiliza-se o SICOGEA – Geração 3 e somente um critério é analisado, “Gestão Estratégica da Instituição – Água”, para fins de avaliar a situação da IES quanto a questão hídrica.

Dessa forma, as respostas dadas pelos respondentes são ponderadas, segundo a escala *Likert* de 5 pontos. Cada questionamento da lista de verificação possui uma pontuação definida pelo próprio pesquisador, conforme sua percepção de

aspecto ou impacto que o item possui, como está exemplificado na Tabela 1.

Tabela 1 - Modelo de Planilha de Ponderação

Modelo de Planilha de Cálculo Lista de Verificação SICOGEA										
Pergunta	0%	20%	40%	60%	80%	100%	Pontos Possíveis	Score	Pontos	
	0	1	2	3	4	5				
Produção	Processo de Produção					x	1	80%	0.8	
					x		1	60%	0.6	
				x			1	40%	0.4	
			x				1	20%	0.2	
						x	1	80%	0.8	
				x			1	40%	0.4	
					x		1	60%	0.6	
							x	2	100%	2
						x	2	80%	1.6	
							x	2	100%	2
			x					1	0%	0
							x	5	100%	5
Total							19		14.4	

Fonte: Nunes (2010)

Assim, o cálculo da sustentabilidade do critério que está sendo analisado segue a planilha de ponderação e depende da ponderação determinada pela pesquisadora. A interpretação do resultado final do critério segue no Quadro 4.

Quadro 4 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental segundo as gerações 2 e 3 do SICOGEA

Resultado	Sustentabilidade	Desempenho
< 20%	Péssima – ‘P’	Pode estar causando grande impacto ao meio ambiente.
20% - 40%	Fraca – ‘F’	Pode estar causando danos, mas surgem algumas poucas iniciativas.
40% - 60%	Regular – ‘R’	Atende somente à legislação.
60% - 80%	Boa – ‘B’	Além da legislação, surgem alguns projetos e atitudes que buscam valorizar o meio ambiente.
< 80%	Ótima – ‘O’	Alta valorização ambiental com produção ecológica e prevenção da poluição.

Fonte: adaptado de Nunes (2010) e Uhlmann (2011)

Com a avaliação do índice de sustentabilidade do critério analisado e do desempenho que a IES possui quanto ao mesmo, pode-se obter conhecimento da situação da organização e tomar decisões a partir desses resultados, buscando a melhoria contínua de suas práticas.

Em adição à coleta de informações sobre a IES pesquisada, os instrumentos para coleta de dados que são utilizados são: questionário e entrevista semiestruturada.

2.2.3 Instrumentos para Coleta de Dados

No Quadro 5 apresenta-se as categorias de análise dos dados que serão coletados sobre as IES, onde se pretende responder aos questionamentos citados no Quadro, a partir da definição do objetivo geral da pesquisa.

Quadro 5 – Construtos e Categorias de Análise

Principais autores	Construtos teóricos	Categorias de análise	O que investigar?
MMA (2004); Luiz <i>et al</i> (2013).	Sustentabilidade	A3P – Uso racional de Recursos Naturais	As IES que aderem a A3P seguem as diretrizes quanto ao uso racional de água?
ISCN (2014).		Rede ISCN	As IES membros da Rede ISCN seguem as principais diretrizes definidas pela rede?

PHILIPPI JR., <i>et al</i> (2004); Kammers e Ghisi (2006); Ghisi e Ferreira (2007); Aguiar e Gonçalvez (2011).	Gestão Ambiental	Água	Quais práticas são tomadas para o uso racional da água em IES? O reúso de águas é uma alternativa viável para a IES pesquisada?
--	------------------	------	--

Fonte: elaborado pela autora, 2014.

Diante do exposto, é verificada as práticas tomadas pelas IES quanto ao uso consciente da água, e identificada as instituições que aderem ou não ao A3P e a Rede ISCN, que são organizações aptas a dar subsídios sobre práticas sustentáveis em instituições de ensino, sendo a A3P direcionada a entes públicos e a Rede ISCN a instituições de ensino em âmbito mundial. Ainda, a partir da identificação das práticas, dá-se continuidade ao objetivo específico de propor uma ação de racionalização de água em uma IES do Paraná, dessa forma, questiona-se sobre o reúso da água e sua viabilidade.

Para coleta dos dados é utilizada a entrevista semiestruturada, na quarta fase da pesquisa, de forma a alcançar o objetivo específico de propor ação para aumentar o potencial do uso da água em uma IES. A entrevista semiestruturada é feita ao administrador geral da instituição baseada nas questões relacionadas a seguir:

1. Quantidade de alunos (sexo feminino e masculino);
2. Quantidade de sanitários;
3. Quais sistemas de racionamento de água possuem;
4. Gasto mensal de água;
5. Gasto anual de água.

Após o diagnóstico da situação hídrica da IES, e a aplicação da entrevista semiestruturada; elabora-se a proposição de ação de

acionamento de água na IES do Paraná, e então, é verificada sua viabilidade.

2.2.4 Viabilidade Econômica

O cálculo da verificação da viabilidade econômica de um investimento ou de um projeto serve como auxílio na tomada de decisão; pois tem por objetivo analisar se determinada ação pode melhorar os rendimentos da organização ou não. Vale lembrar, conforme cita Casarotto Filho e Kopittke (2010) que:

ao se elaborar a análise econômica e financeira, somente são considerados os fatores conversíveis em dinheiro. Um investimento pode ter repercussões que não sejam ponderáveis, tais como manter certo nível de emprego ou conseguir a boa vontade de um cliente ou fornecedor.

Ou seja, na tomada de decisão não basta somente considerar o resultado da análise econômica, outros fatores devem ser considerados; pois determinada decisão pode repercutir positivamente em outros aspectos e não somente no financeiro. Como é afirmado pelo Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB (2009) “a avaliação financeira não tem precedência sobre os critérios de natureza ambiental, sanitária, técnica e cultural”.

A viabilidade econômica de um projeto pode ser calculada por várias formas, no entanto, os métodos mais utilizados conforme Assaf Neto (1992), e que são utilizados nesta pesquisa são: Valor Presente Líquido (VPL); Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback*.

2.2.4.1 Valor Presente Líquido – VPL

O método do VPL objetiva determinar um valor no instante considerado inicial, a partir de um fluxo de caixa formado por

entradas e saídas (HIRSCHFEL; 2000). Segundo Ywashima (2005) “é um indicador mais rigoroso e isento de falhas técnicas e corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto, atualizados à taxa ou às taxas adequadas de desconto.” Segue a representação matemática (1):

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Fc_t}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Onde: Vpl é o valor presente líquido;
 Fc é o fluxo de caixa no tempo t;
 i é a taxa de desconto;
 n é o período de tempo.

O critério de aceitação ou rejeição do método é bastante simples:

- considerado atraente todo investimento que apresente um resultado maior ou igual a zero.
- projetos com resultado negativo indicam um retorno inferior à taxa mínima requerida, revelando ser economicamente desinteressante (ASSAF NETO, 1992).

2.2.4.2 Taxa Interna de Retorno - TIR

“A TIR representa a taxa de desconto (taxa de juros) que iguala, num único momento, os fluxos de entrada com os de saída de caixa. Em outras palavras, é a taxa de juros que produz um VPL = 0” (ASSAF NETO, 1992). É representada matematicamente pela equação 2:

$$0 = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{Fc_t}{(1+Tir)^n} \quad (2)$$

Onde: F_c é o fluxo de caixa no tempo t ;
 Tir é a taxa interna de retorno;
 n é o período de tempo.

O critério de aceitação ou rejeição do método é bastante simples:

- TIR > taxa mínima de atratividade = projeto deve ser aceito;
- TIR = taxa mínima de atratividade = indiferente a aceitação ou não do projeto;
- TIR < taxa mínima de atratividade, o projeto não deve ser aceito.

2.2.4.3 Payback

Segundo Casarotto Filho e Kopittke (2010), o *Payback* é denominado método não exato e é caracterizado por “medir o tempo necessário para que o somatório das parcelas anuais seja igual ao investimento inicial”. De acordo com Assaf Neto (1992), o método “destaca-se por sua simplicidade e ampla utilização pelas unidades decisórias”; e ainda afirma:

o método consiste, em essência, no cálculo do prazo necessário para que o montante do dispêndio de capital efetuado seja recuperado através dos fluxos líquidos de caixa gerados pelo investimento.

De acordo com Ywashima (2005) a maior parte das pesquisas que tratam de viabilidade econômica de propostas para racionamento de água utiliza do método do *payback*. A equação (3) para o seu cálculo é expressa da seguinte forma:

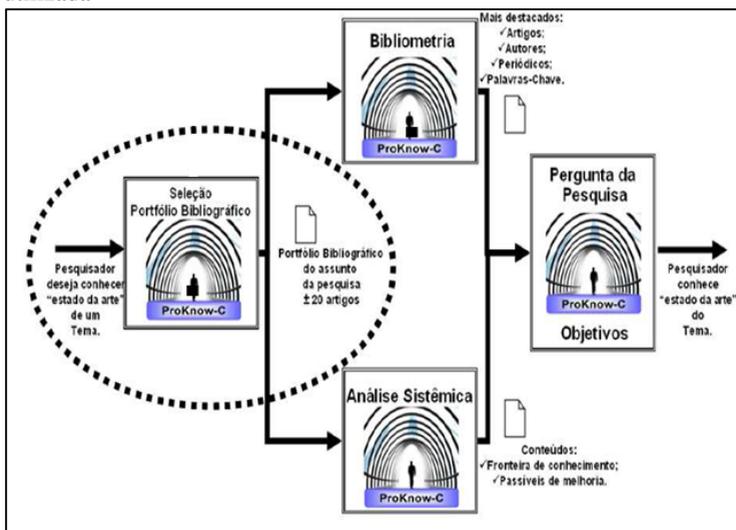
$$\text{Payback} = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\text{Ganho no Período}} \quad (3)$$

2.2.5 Knowledge Development Process – Constructivist

Utilizou-se como instrumento de pesquisa a metodologia ProKnow-C, que foi desenvolvida pelo Laboratório Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão Construtivista – LabMCDA, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (ENSSLIN *et al.*, 2010a; AZEVEDO, *et al.*, 2011; LACERDA, *et al.*, 2011c; ROSA *et al.*, 2012, FREITAS, 2013).

A metodologia tem por finalidade a construção de conhecimento sobre determinado tema, a partir dos interesses e delimitações impostas pelo pesquisador, segundo a abordagem construtivista (CHAVES *et al.*, 2013; ENSSLIN *et al.*, 2013). Esta pesquisa apresenta a aplicação da primeira etapa do ProKnow-C, conforme Figura 3, onde visualiza-se as quatro macro etapas, destacando as utilizadas na pesquisa.

Figura 4 - Resumo do processo ProKnow-C, destaque para a etapa utilizada



Fonte: Ensslin *et al.* (2010b).

Delimitam-se dois eixos para a seleção de trabalhos internacionais: reúso de águas cinzas e instituições de ensino superior. E não foi estabelecida delimitação temporal.

Após a delimitação temporal e dos eixos, foram definidas as palavras-chave, a qual resultou na definição de sete palavras-chave para o primeiro eixo e quatro palavras-chave para o segundo. As palavras-chave utilizadas no Eixo 1 foram: “*WATER REUSE*”, “*WATER RECYCL**”, “*WATER MANAGEMENT*”, “*GREY WATER*”, “*GRAY WATER*”, “*GRAYWATER*” e “*GREYWATER*”. No eixo 2, foram definidas as seguintes palavras-chave: “*COLLEGE**”, “*UNIVERSIT**”, “*HIGHER EDUCATION*” e “*UNDERGRADUAT**”.

Para a definição das bases de dados, utilizaram-se os seguintes critérios: (i) constar no Portal de Periódicos da CAPES; (ii) estar em uma das seguintes três grandes áreas da CAPES: Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias e Multidisciplinar, sendo essas três grandes áreas as mais alinhadas com o tema da pesquisa; (iii) disponibilizar ferramenta de busca com a possibilidade de uso de expressões booleanas; (iv) ter ferramentas que disponibilizassem a possibilidade de pesquisar nos campos: título (*article title*), resumo (*abstract*) e palavras-chave (*keywords*). Outro critério estabelecido para a busca foi o tipo de publicação (apenas do tipo *Journal Article*).

Na sequência verificou-se o alinhamento das palavras-chave nas bases de dados, por meio da quantidade de artigos para as combinações de palavras-chave. Com isso, foi possível fixar a representatividade desejada, ou seja, decidir a quantidade de bases de dados que seriam pesquisadas. Atingiu-se o resultado desejado com seis bases de dados: *SCIVERSE SCOPUS*, *WILEY*, *WEB OF KNOWLEDGE – ISI*, *EBSCO*, *INGENTA CONNECT*, *PROQUEST*, *SCIENCE DIRECT*, *EBSCO UFSC* e *ENGINEERING VILLAGE*.

Realizou-se, então, o teste de aderência das palavras-chave, selecionando, aleatoriamente, cinco artigos, alinhados quanto ao título, dentre as 1.952 publicações que compuseram a primeira busca. Foram identificadas as palavras-chave de cada um dos artigos selecionados, sendo verificado se estas palavras-chave

coincidiavam com aquelas definidas para a pesquisa. Como resultado do teste ficou evidenciado que, foram elicitadas dez palavras-chave pertencentes aos cinco artigos, mas nenhuma nova palavra-chave foi adicionada.

Após, foi feita uma filtragem, eliminando os trabalhos que não se tinha acesso, que eram duplicados e os que o título não coincidia com o tema da pesquisa, restaram apenas 14 artigos. A partir dos 14 artigos restantes, verificou-se o reconhecimento científico dos mesmos, ou seja, o número de citações em outros trabalhos científicos, resultando em 9 artigos com reconhecimento científico, e cinco artigos com reconhecimento científico não confirmado.

Dos artigos com reconhecimento científico, leu-se os resumos e apenas 6 artigos restaram. Dos artigos com reconhecimento científico a confirmar nenhum foi selecionado. Desses artigos remanescentes, conseguiu-se acesso somente a quatro deles, e após leitura integral dos mesmos, restaram apenas três considerados totalmente alinhados com o tema de pesquisa.

Desta forma, foram selecionados artigos relevantes sobre estudos de caso contendo a utilização do reúso de águas cinzas, a partir das referências utilizadas nos três artigos previamente selecionados. Esse processo resultou na seleção de três artigos, os quais foram incluídos no portfólio, por se tratar de estudos similares aos buscados inicialmente.

Esse último processo não é comumente utilizado em outros estudos com utilização do ProKnow-C (AFONSO *et al.*, 2011; ENSSLIN *et al.*, 2013; TASCA *et al.*, 2013), somente quando há carência de estudos no tema pesquisado.

Com a utilização do ProKnow-C chegou-se por fim a seleção de apenas seis trabalhos científicos. Sendo três artigos, considerados totalmente alinhados. E a partir das referências dos mesmos, encontraram-se mais três que se relacionam com o tema em estudo.

Para a literatura nacional, por conta da não localização de trabalhos científicos sobre o tema nas bases Spell e Scielo Brasil; optou-se pela seleção de trabalhos no *Google Acadêmico*, onde se utilizou os mesmos eixos que na pesquisa internacional, conforme

descrito. Após filtragem eliminando os trabalhos sem acesso, que eram duplicados e os que o título não coincidia com o tema da pesquisa, e com a delimitação temporal de 2000 a 2014, chegou-se a seleção de 9 trabalhos acadêmicos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção, estruturada em três etapas, se propõe a contextualizar a questão de Reúso de Água em IES, para tanto, assuntos como: Sustentabilidade, e a forma como é abordada nas IES; Gestão Ambiental e seus aspectos ante a questão hídrica; e o panorama da situação da água, mostram-se necessários para construir o conhecimento sobre o tema em estudo. Ademais, nesta seção, encontram-se os trabalhos anteriores, que servem de base para o conhecimento, construção e conclusão da pesquisa.

3.1 SUSTENTABILIDADE

De acordo com Amato Neto (2011), o tema sustentabilidade e desenvolvimento sustentável está sendo discutido há longa data, sob diferentes aspectos e conotações distintas. Seiffert (2011) afirma que a partir da década de 50, a ocorrência de diversos acidentes ambientais chamou a atenção da sociedade, de forma a repensar suas atitudes frente aos recursos naturais.

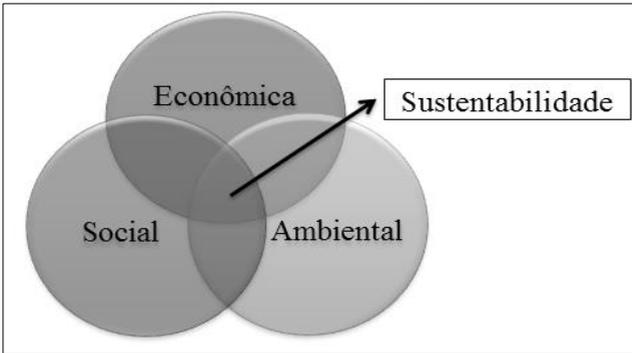
Mas foi a partir de acidentes ambientais com repercussão mundial, como o vazamento de gases tóxicos em Seveso na Itália, em 1976; o derramamento de óleo no Cubatão, em 1984; o vazamento de gases tóxicos na Índia, em 1984; e em Chernobyl, na Ucrânia, em 1986; o derramamento de óleo do Exxon Valdez, no Alasca, em 1989; entre outros tantos, que despertaram a atenção da sociedade para as questões ambientais e o desenvolvimento sustentável (SEIFFERT, 2011).

Assim, as décadas de 70 e 80 desencadearam a preocupação com o meio ambiente de forma global, e uma série de reuniões mundiais aconteceu para discutir a temática. Em 1970 ocorreu a Conferência das Nações Unidas, que ficou marcada pela segregação dos países em dois grupos, os desenvolvidos e os em desenvolvimento, e resultou na criação do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP). Em 1972 ocorreu a Conferência de Estocolmo, onde foi aprovada a Declaração sobre o Ambiente Humano; e onde surgiu o conceito de desenvolvimento

sustentável. Em 1983 foi criada a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, que elaborou o Relatório de *Brundtland*, apresentado em 1986 (SHIGUNOV NETO, CAMPOS, SHIGUNOV; 2009).

De acordo com Elkington (2004) a partir da disseminação do termo sustentabilidade por meio Relatório de *Brundtland*, percebeu-se a necessidade de integrar melhor as dimensões sociais e econômicas, para se ter progresso na parte ambiental. Dessa forma, o termo *Triple Bottom Line* (TBL) foi lançado, baseado em pesquisas de estudiosos da área de desenvolvimento sustentável e responsabilidade social corporativa; e caracteriza-se por focar não somente no valor econômico da empresa, mas no valor que agrega também em aspectos ambientais e sociais, como está representado pela Figura 5.

Figura 5 - The tripple bottom line ou Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Elaborada pela autora, 2014

De acordo com Elkington (2004), o TBL é a base para o desenvolvimento sustentável de uma organização. A dimensão econômica expressa a produção, distribuição, acumulação e consumo de bens materiais. A dimensão social é caracterizada pela relação entre as pessoas e a organização em que estão inseridas, nessa dimensão ainda inclui-se educação, saúde e lazer. Já a dimensão ambiental, está relacionada com a responsabilidade socioambiental da organização e ao capital natural. Representa as

medições de recursos naturais e refletem influências potenciais para a sua viabilidade. Ressalta-se que a organização deve se desenvolver e somar práticas que envolvam todos os seus *stakeholders* e áreas, como áreas jurídicas, políticas, governamentais, tecnológicas, econômicas, entre outras, para a formação de uma base sólida e com maiores chances de ser bem sucedida no contexto sustentável (ELKINGTON, 2004).

Segundo Shigunov Neto, Campos, Shigunov (2009) na década de 90, encontros e discussões acerca do meio ambiente continuaram e em 1992 ocorreu o Rio-92, que contou com a participação de 172 países, e diversos “documentos relacionados com os problemas socioambientais globais” foram assinados, como por exemplo, a Agenda 21. Em 1995, realizou-se a Primeira Conferência das Partes para a Convenção sobre Mudanças Climáticas (COP), na Alemanha. Em 1997, aconteceu a 6º COP (COP6), realizada no Japão, que resultou na assinatura do Protocolo de Kyoto (SEIFFERT, 2011).

No ano de 2002, aconteceu o Rio+10, em Johannesburgo, na África do Sul. E em 2006, 2007, 2008 e 2009 aconteceram a COP12, COP13, COP14 e COP15, no Quênia, Indonésia, Polônia e Dinamarca respectivamente. Como exemplo de uma última reunião com repercussão mundial, cita-se o Rio+20, que ocorreu no Rio de Janeiro, Brasil, em 2002; e possuía como objetivo repetir o sucesso que o Rio92 teve mundialmente; os principais temas tratados foram “economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável” (RIO20, 2014).

A preocupação demonstrada mundialmente, e pelos países, repercutiu também nas organizações em geral; pois a busca para o desenvolvimento sustentável de um país requer a contribuição e envolvimento de todas as formas de organizações. Assim, dentre as organizações preocupadas com o desenvolvimento de forma sustentável encontram-se as universidades, faculdades, institutos, ou seja, as IES. Dessa forma, inúmeras declarações com vistas a declarar que as mesmas estão conscientes do papel que precisam desempenhar por conta da temática foram elaboradas. Pode-se citar, portanto, as seguintes declarações:

A Declaração de Talloires, elaborada na França, em 1990, a qual aponta dez medidas que as IES se comprometem a seguir, afirmando sua responsabilidade sobre a educação, pesquisa, formação profissional e troca de informação para tais medidas serem desenvolvidas (THE TALLOIRES DECLARATION, 1990). De acordo com a *University Leaders for a Sustainable Future – ULSF* (2014) a Declaração de Talloires já foi assinada por mais de 400 IES em mais de 50 países.

Um ano depois, no Canadá, a Declaração Halifax determinou que as seguintes ações deveriam ser seguidas pelas IES: utilização dos recursos intelectuais da IES; ênfase na obrigação ética, mudanças de conduta; ênfase na capacidade da IES de ensinar a praticar princípios sustentáveis; cooperação com todos os segmentos da sociedade; e compartilhamento de tais práticas com o público em geral (KRAEMER, 2004).

Conforme a *International Association of Universities - IAU* (2014) a Declaração de Swansea foi assinada em 1993, no país de Gales e enfatizou o papel social que a universidade tem na comunidade onde atua; incentivando um trabalho conjunto em prol de ações sustentáveis. Incentiva também que as IES revisem suas atividades de forma a torná-las sustentáveis.

No final de 1993, os responsáveis por cerca de 90 universidades se reuniram para discutir os princípios de ações até então definidos pelas declarações Talloires, Halifax e Swansea, e assinaram, portanto, a Declaração de Kyoto. De acordo com Couto *et al.* (2005) “esta declaração sublinha a dimensão ética da educação para o desenvolvimento sustentável que, além de ensinar princípios, deve promover práticas igualmente sustentáveis”.

Em 1994, na cidade de Genebra, Suíça, a Carta Copernicus definiu os princípios de ações para que as universidades propaguem as ideias e teorias sustentáveis, e promovam tais práticas. Segundo Kraemer (2004) a Carta Copernicus foi assinada por um conjunto de 196 universidades européias.

Por fim, tem-se a Declaração de Lüneburg, de 2001, assinada na Alemanha. Conforme Kraemer (2004), a mesma relembra os compromissos assumidos até então pelas outras declarações e reafirma a importância das IES na busca pelo

desenvolvimento sustentável, de forma a frisar a necessidade de primeiro inserir a sustentabilidade nas IES para posteriormente educar os cidadãos. Wright (2004) afirma que mais de mil presidentes ou reitores já assinaram as declarações acima descritas: Halifax, Swansea, Carta Copernicus, Talloires, Kyoto e Lüneburg. Corroborando com a inserção da sustentabilidade no ensino superior por meio das declarações, algumas pesquisas têm sido feitas que englobassem sustentabilidade em IES, como as demonstradas no Quadro 6.

Quadro 6 - Algumas pesquisas que englobam sustentabilidade em IES

Autores (Ano)	Objetivo	Resultado
Zhang <i>et al.</i> (2011)	Considerando o aumento da inserção de alunos em IES, os autores focaram a pesquisa na geração de resíduos sólidos na instituição.	Os autores apresentam a Universidade de <i>Southampton</i> , na Inglaterra, como um exemplo prático; que leva em consideração fatores políticos, econômicos, sociais, tecnológicos, ambientais e legais para o desenvolvimento de seu programa de gestão de resíduos. A aplicação foi no período de 2004 a 2008, e obteve uma redução nos custos dos resíduos de 125mil libras, e um índice de 72% de reciclagem dos resíduos. Os autores consideram o caso adequado à realidade das IES, bem sucedido, podendo ser replicado em outras instituições com anseios de gerenciar melhor seus resíduos.

Monteiro e Freitas (2012)	Analisar o comportamento das IES de Florianópolis, que ofertam o Curso de Ciências Contábeis, em relação a ações em prol à sustentabilidade, com base na Agenda 21 Catarinense.	Identificou-se que as IES possuem aderência a critérios em prol à sustentabilidade; e que as práticas comuns nas IES são simples em relação a gama de possibilidades existentes. Conclui-se que os gestores destas IES possuem ideais sustentáveis, já que 60% (sessenta por cento) das IES possuem interesse em desenvolver a sua Agenda 21.
Krizek <i>et al</i> (2012)	Os autores trazem reflexões sobre as iniciativas de sustentabilidade, abordando: auto reflexão, recomendações e vantagens; baseados no caso da Universidade Boulder, do Colorado, descreveram quatro fases de como as IES tem abordado o tema sustentabilidade.	O estudo demonstra que embora a universidade tenha se tornado líder em muitas questões sustentáveis como: pesquisa, atividades estudantis e na gestão de suas estruturas; a mesma passou por muitos desafios em busca do gerenciamento de suas ações sustentáveis. Os autores trazem reflexões quanto aos desafios superados.
Brondani <i>et al.</i> (2014)	Identificar se as universidades consideradas melhores da América Latina, possuem práticas ambientalmente sustentáveis em seus <i>campi</i> .	Os resultados mostram falta de informações nos <i>sites</i> com destaque nas ações em educação ambiental e gestão de resíduos sólidos. A visão geral mostrada nesta pesquisa aponta para uma necessidade de atenção por parte das universidades em relação à sustentabilidade

		ambiental em seus <i>campi</i> , como na divulgação da mesma.
--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2014).

Com as instituições de ensino também se consolidando como organizações que possuem potencial para gerir suas atividades de forma sustentáveis; o Ministério do Meio Ambiente - MMA criou diretrizes para que os órgãos públicos também pudessem desenvolver suas atividades de forma sustentável, por meio da Agenda Ambiental da Administração Pública - A3P.

3.1.1 Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P

Em relação aos entes públicos, no Brasil, o Ministério do Meio Ambiente desenvolve programas aptos para auxiliar as organizações que optam ou tem interesse em optar por ações sustentáveis. Um exemplo é a Agenda Ambiental da Administração Pública - A3P, que segundo o MMA (2014a) “é um programa que visa implantar a responsabilidade socioambiental nas atividades administrativas e operacionais da administração pública”.

Tal programa pode ser desenvolvido em todas as esferas da administração pública e visa internalizar os princípios da sustentabilidade desses órgãos e entidades (MMA, 2014b). Seus principais eixos temáticos estão descritos no Quadro 7:

Quadro 7 - Eixos Temáticos A3P

Eixo Temático	Ações
Uso Racional dos Recursos Naturais/Bens Públicos	Uso racional de água, energia, madeira, etc.
	Uso racional de copos plásticos, papel, material de expediente, entre outros.
Gestão de Resíduos	Redução da geração de resíduos sólidos
	Descarte e destinação adequada dos resíduos

Sensibilização e Capacitação	Elaboração de plano de capacitação, a fim de consolidar a consciência socioambiental.
Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho	Melhoria das condições ambientais; Promoção da saúde e segurança; Acesso aos portadores de deficiências físicas; Incentivo a integração social; Uso e desenvolvimento das capacidades humanas; Respeito a liberdade de expressão e privacidade pessoal.
Licitações Sustentáveis	Inclusão nos editais de licitações, com o máximo de detalhes possíveis, a descrição de produtos sustentáveis. De forma a promover a responsabilidade socioambiental nas compras.

Fonte: Luiz *et al.* (2013) adaptado de MMA (2009).

Os eixos temáticos da A3P servem como diretrizes para a administração pública colocar em prática ações sustentáveis e que possam beneficiar a organização como um todo. De forma a verificar a A3P na prática, selecionou-se alguns trabalhos científicos concernentes ao tema.

Como o trabalho de Freitas, Borgert e Pfitscher (2011), os quais procuraram verificar a aderência de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) às diretrizes propostas pela A3P. Os resultados mostraram que a IFES possui aderência parcial às diretrizes propostas pela A3P, e as principais dificuldades encontradas foram: sensibilização e capacitação dos *stakeholders*; sensibilização e motivação dos gestores para a implantação da A3P; questões relacionadas à gestão de resíduos; licitações sustentáveis; e ainda a ausência de políticas ambientais claramente definidas.

Já Becker e Pereira (2012) estruturaram um plano de gestão ambiental baseado na A3P do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Gaspar, baseado em um diagnóstico previamente definido, ressaltaram a necessidade da participação da comunidade nesta ação, assim como a importância da definição da política ambiental, criação de comissão gestora, e o desenvolvimento e aplicação do plano de gestão ambiental.

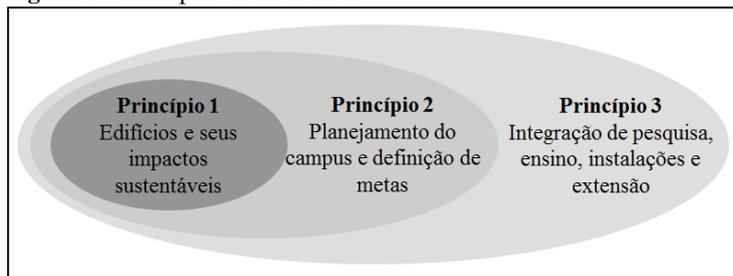
Carvalho e Sousa (2013) analisaram as licitações sustentáveis sob a ótica do programa A3P, no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Piauí, em Teresina. O resultado mostrou que o setor não conhece a A3P, e acreditam que licitações sustentáveis seriam um entrave na aquisição de mercadorias. Dessa forma, o setor não contribui para a inserção da responsabilidade socioambiental em suas atividades, o que aponta a falta de sensibilização e capacitação dos gestores e servidores.

A A3P dá subsídios para o gestor público gerenciar seus recursos dentro da organização. Da mesma forma, internacionalmente, encontra-se o *International Sustainable Campus Network – ISCN* que foca em IES e na formação de uma rede de cooperação entre as instituições de forma a também fornecer subsídios à práticas sustentáveis.

3.1.2 *International Sustainable Campus Network – ISCN*

A Rede ISCN - *International Sustainable Campus Network* foi fundada em 2007, e possui como missão fornecer um fórum global de apoio para faculdades e universidades para a troca de informações, ideias e melhores práticas para o alcance de um campus sustentável em suas ações, e ainda, integrar a sustentabilidade na pesquisa e no ensino (ISCN, 2014a). Na Figura 6 estão expostos os princípios da Rede ISCN:

Figura 6 - Princípios da Rede ISCN



Fonte: adaptado de ISCN, 2014b.

O princípio 1 refere-se a estrutura das IES e os impactos sustentáveis que possuem, e faz parte do princípio 2; que refere-se ao planejamento e determinação de metas do campus, que por sua vez integra o princípio 3; que relaciona a integração da pesquisa, ensino, e disseminação desse conhecimento entre os membros da Rede. Todos seus princípios estão interligados, e são interdependentes, já que a Rede ISCN dá suporte a IES em seus papéis de líderes no avanço do conhecimento, tecnologia e ferramentas para o desenvolvimento sustentável.

De acordo com o *site* da Rede ISCN, atualmente a mesma reúne 45 Instituições de Ensino. E em 2009, publicou um relatório denominado *Best Practice in Campus Sustainability*, o qual inclui metas, iniciativas e desempenho de variadas instituições de ensino em relação à sustentabilidade, para que sirva de exemplo para as demais. Conforme Tauchen e Brandli (2006) há razões plausíveis para a atenção das IES voltarem-se para a sustentabilidade ou até para a implantação de sistemas de gestão ambiental em IES, pois as mesmas:

envolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. E ainda, um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso.

Assim exposto, as IES possuem potencial para gerenciar os recursos naturais, e para evoluir junto ao desenvolvimento sustentável, como muitas já estão fazendo. E percebe-se que há diversos órgãos e institutos que dão subsídios para que as IES gerenciem ambientalmente seus recursos.

3.2 GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental é o processo que determina diretrizes e atividades, que envolve fatores como planejamento, direção e controle para produzir efeitos positivos e proteger o meio ambiente das ações humanas (BARBIERI, 2006; ÁVILA, PAIVA, 2006). Ou seja, é uma forma de gerir as atividades tanto operacionais como administrativas preocupando-se com as consequências que essas atividades têm ou terão para com o meio ambiente, e em decorrência disso, tomar atitudes, ou reformular processos em busca da conclusão dessas atividades, sustentavelmente.

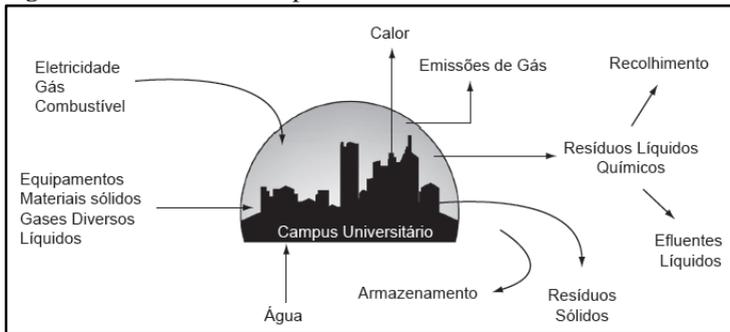
O gestor precisa de uma visão holística dos processos e de suas consequências, para poder planejar uma forma de gestão que contribua com a preservação do meio ambiente com reflexos positivos econômicos e financeiros, a fim de incentivar os colaboradores nessa forma de gestão integrada. Tinoco e Kraemer (2008, p. 128) entendem a gestão ambiental como uma estrutura sistêmica, a qual agrega planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos, entre outros, com o objetivo de mobilizar interna e externamente a organização, e atingir a qualidade ambiental desejada. Dessa forma Shigunov Neto, Campos e Shigunov (2009) corroboram afirmando que “a gestão ambiental é o gerenciamento eficaz do relacionamento entre a organização e o meio ambiente”.

Quanto ao objetivo, a gestão ambiental visa promover o equilíbrio entre aspectos econômicos, sociais, culturais, ambientais e políticos que compõem o conjunto das relações e interações humanas, respeitando as normativas e diretrizes legais que tratam do assunto (DIAS, 2006; FERREIRA *et al*, 2008; BONISSONI *et al*, 2009; FREITAS; BORGERT; DAHMER PFITSCHER, 2011). Percebe-se, portanto, que a gestão ambiental trabalha sistematicamente com diversos aspectos; inclusive legais, que estão em pauta na atualidade, tanto para embasar as organizações nas tomadas de decisão, como também, para mitigar procedimentos que extinguem o meio ambiente.

Já De Beer e Friend (2006) definem a gestão ambiental como um processo de alocação de recursos naturais, otimizando

sua utilização no atendimento as necessidades humanas básicas, com o mínimo de impacto negativo no meio ambiente. Assim, as IES vistas como organizações e até como núcleos urbanos, têm potencial para implantar sistemas de gestão ambiental, de forma a aperfeiçoar seus usos. A Figura 7 representa os *inputs* e *outputs* de um campus, visto como um micro núcleo urbano.

Figura 7 - Fluxo de um campus universitário



Fonte: Careto e Vendeirinho (2003, p. 9).

Nota-se que um campus universitário possui entradas e saídas de recursos como qualquer outra organização, a fim de desempenhar suas atividades. Sob essa perspectiva, é passível de gerir suas ações de forma a mitigar os impactos e aspectos ambientais que causa em seus entornos. Selecionaram-se alguns trabalhos científicos sobre gestão ambiental que foram conduzidos em IES, de forma a demonstrar a possibilidade de aplicação em instituições de ensino.

Em 2008, Kuhn, Sattler e Campani, verificaram os avanços obtidos por uma universidade, desde 2004, quanto à gestão ambiental do ambiente construído e à redução de impactos ambientais relacionados ao consumo de água e de energia e gestão dos resíduos sólidos das edificações. Como resultado, verifica-se que as principais iniciativas foram voltadas para a gestão dos resíduos sólidos; e que não se observaram reduções nos consumos de energia elétrica e de água no período.

Boff, Oro e Beuren (2008) descreveram a gestão ambiental em uma IES comunitária, na visão de seus dirigentes. Os resultados da pesquisa mostram que, assumir ou não essa responsabilidade depende das crenças e valores dos principais dirigentes da IES, visto que as tomadas de decisões partem deles. Seus princípios e práticas com relação ao meio ambiente são fundamentais no tratamento dos impactos ambientais causados pela instituição.

A pesquisa de Barbosa, Alves e Pinto Filho (2009) focou na importância da implantação de um sistema de gestão ambiental na Universidade Federal de Sergipe - UFS, priorizando a educação e a consolidação de normas ambientais universitárias. Dentre os resultados, destacam-se os seguintes: são tímidos os Sistemas de Gestão Ambiental implementados nas universidades brasileiras; na UFS existem ações pontuais pautadas na redução do desperdício de recursos; existe uma compreensão por parte dos alunos acerca do meio ambiente e uma disposição favorável à mudança de normas, visando à sustentabilidade; medidas podem ser adotadas para incrementar ações que favoreçam a gestão e educação ambiental na UFS.

Já, Guisso e Engelman (2010) tinham por objetivo identificar se há um comprometimento por parte das instituições com uma gestão ambiental e quais as práticas realizadas para tanto. Concluiu-se que práticas ambientais com vistas ao desenvolvimento sustentável têm sido realizadas pelas universidades pesquisadas e há inclusão de objetivos ambientalmente sustentáveis em seus programas de difusão de conhecimentos e em suas próprias políticas internas. Os resultados mostram que apesar de barreiras financeiras e culturais, há muitas iniciativas e práticas em relação à gestão ambiental e um processo crescente de conscientização das pessoas envolvidas com as IES.

O trabalho de Neves, Uhlmann, Pfitscher (2012) analisou o grau de sustentabilidade de um Instituto Federal Catarinense - IFC, bem como propôs medidas para minimizar possíveis danos causados pelo processo de prestação de serviço da instituição. Concluiu-se que o índice geral de sustentabilidade ambiental da instituição foi de 44,64%, considerado como regular, atendendo somente a legislação. Foi constatado que o menor índice de

sustentabilidade reside no grupo-chave Responsabilidade Social na Instituição, o qual aparece com 37,1%, tendo um desempenho classificado como fraco. Um dos aspectos que contribuiu para o fraco desempenho foi o fato da instituição, apesar de haver uma considerável geração de resíduos, não possuir tratamento nem reaproveitamento dos mesmos. Vale destacar também que a instituição não possui um sistema de reaproveitamento de água.

Fritzen, Machado (2012) analisaram o que há por parte da Administração Central da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL em termos de Gestão Ambiental para se promover na instituição o uso de recursos de forma sustentável e eficiente. Os resultados demonstraram que a instituição possui ações relativas à Gestão Ambiental, entretanto de modo incipiente. Conclui-se que há carências relativas a ações de Educação Ambiental para técnicos administrativos e funcionários terceirizados da limpeza em relação a temas ambientais que digam respeito não apenas à coleta seletiva de lixo ou à destinação de resíduos químicos e hospitalares, mas também a temas como eficiência e sustentabilidade no uso de recursos materiais, patrimoniais e energéticos e para docentes, discentes, funcionários das Fundações de Apoio e funcionários terceirizados (exceto os de limpeza) em relação a todas as questões ambientais.

Freitas *et al.* (2012) selecionaram, de forma estruturada, um portfólio de trabalhos que evidencie o estado da arte das pesquisas sobre o tema gestão socioambiental em universidades. Os resultados mostram que, de 992 artigos contidos em três bases de pesquisa de trabalhos científicos para um recorte temporal de 2002 a 2012, foram selecionados 14 trabalhos, com reconhecimento científico, ou potencial, alinhados à proposta temática da pesquisa; o que demonstra a lacuna existente na pesquisa sobre o tema.

Por fim, Frizzo *et al.* (2013) identificaram as práticas de gestão ambiental adotadas pelas IES presenciais na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Os principais resultados revelaram que as práticas de gestão ambiental adotadas são incipientes e caracterizam-se como isoladas por serem implementadas apenas em alguns setores da Instituição. Os resultados expressam, falta de

consciência e planejamento dos gestores, carência de um setor específico de gestão ambiental, falta de relatórios e espaços verdes.

Portanto, segundo a definição dos autores e os trabalhos expostos, há variados eixos e práticas isoladas que podem ser gerenciados dentro de um sistema de gestão ambiental: energia, resíduos sólidos, emissão de gases, ruídos, água, ou seja, aspectos que afetam o meio ambiente. E de forma a demonstrar as inúmeras possibilidades dentro da gestão ambiental; percebe-se que o reúso de águas é uma forma de manejo da água, pois otimiza a utilização desse recurso natural, no atendimento das necessidades básicas do ser humano. “A gestão ambiental voltada para os recursos hídricos envolve duas dimensões significativas, uma referente à quantidade de água e outra relacionada à sua qualidade” (PHILIPPI JR., *et al* 2004, p. 54). O tópico a seguir tratará do aspecto hídrico, de forma a contextualizar sua importância e disponibilidade.

3.2.1 Água

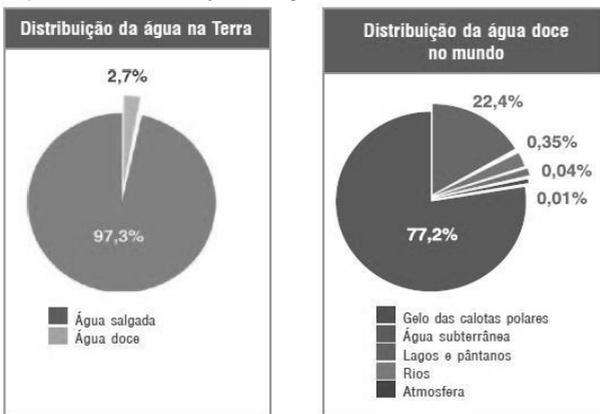
A água é um recurso natural essencial para a sobrevivência dos seres vivos, que pode ser encontrada em abundância e em variadas formas. De acordo com Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p. 21) “sem a água seria impossível estabelecer as condições necessárias para a existência das espécies, bem como garantir as condições essenciais à manutenção da vida humana.” Da mesma forma, segundo Philippi Jr., *et al* (2004) “a água é o elemento mais importante para a sobrevivência da espécie humana, bem como de toda a vida na Terra”, e complementa, afirmando que é a substância mais abundante do planeta, e pode ser encontrada no estado líquido, sólido e gasoso em rios, lagos, oceanos, geleiras, polos, ar e subsolo.

Na perspectiva do direito brasileiro, a água é um bem público de uso comum; e numa ótica econômica, a água possui grande valor, em termos de uso, já que seu uso é exigido em variadas atividades que movem a economia; e, é considerada um recurso renovável, porém finito (CARRERA-FERNANDEZ E GARRIDO, 2002, P. 21). Quanto a seus usos, Philippi Jr., *et al*

(2004, p. 35) segregam em: “abastecimento público e industrial, agricultura, recreação, geração de energia elétrica, navegação, diluição e transporte de efluentes, preservação de fauna e flora aquática.”

Quanto a sua disponibilidade, a água dos oceanos representa cerca de 97% do total disponível no planeta e os 3% restantes são águas doces; das quais aproximadamente 77% é gelo; 22% é água subterrânea; 0,4% são águas de lagos e pântanos; 0,04% águas de rios; e 0,01% estão na atmosfera; como pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 - Distribuição da água no mundo



Fontec: www.rededasaguas.org.br

Fonte: WWF-Brasil, 2006.

Vale ressaltar que grande parte das águas subterrâneas encontram-se abaixo de uma profundidade de 800 metros (PHILIPPI JR., *et al*; 2004) e são poucos os países com tecnologia avançada para sua exploração. No caso dos países árabes e da Ásia ocidental, são as águas subterrâneas as exploradas para a produção de cereais; entretanto tem se tornado caro e insustentável seu manejo (UNESCO, 2012). Quanto à região da Ásia e do Pacífico:

as mesmas estão passando por um processo de rápida urbanização, crescimento econômico, industrialização e desenvolvimento agrícola.

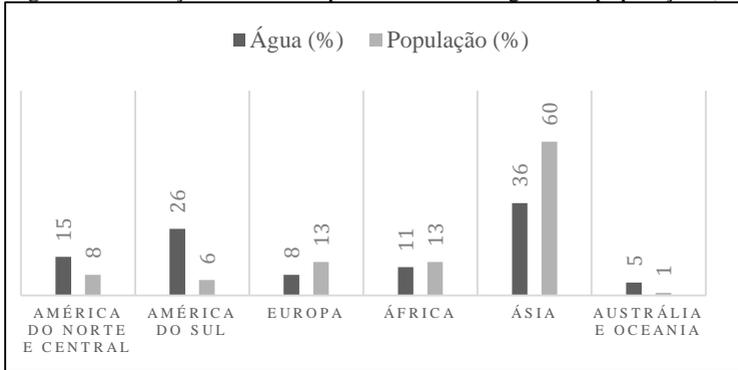
Entretanto, essas tendências são acompanhadas pelo uso intensivo dos recursos, e isso pressiona os ecossistemas aquáticos e afeta a capacidade da região atender as suas necessidades hídricas (UNESCO, 2012, p. 8)

Assim, alguns países da região estão tratando do gerenciamento dos recursos hídricos de forma estratégica e não somente em curto prazo; reconhecendo o impacto que causam no meio. Além disso, como consequência do uso intensivo dos recursos hídricos e pressão sobre os ecossistemas aquáticos, a região da Europa possui projeções negativas quanto à água. O Painel Intergovernamental sobre a Mudança Climática – IPCC, “prevê aumento do estresse hídrico, principalmente no sul e parte central europeia; e espera a queda de 6% do potencial hidrelétrico até a década de 2070” (UNESCO, 2012).

Mesmo com projeções negativas acerca da disponibilidade de água, de acordo com a UNESCO (2012) a poluição dos cursos d’água é ainda uma problemática a ser superada; produtos agroquímicos, em particular o nitrogênio, o fósforo e os pesticidas são um exemplo de poluidores dos recursos hídricos principalmente na Europa e na América do Norte. Em 1987, o relatório de Brundtland já alertava para a poluição das águas e o uso indevido do recurso hídrico em diversas partes do mundo (UNEP, 2007).

Percebe-se que tais panoramas descritos são contrários ao conceito de liberdade kantiana, o qual afirma que a “liberdade de um indivíduo é limitada a do outro” (SCHNEIRDER, 2012). Ou seja, embora a água seja um bem público de uso comum, o uso por uma pessoa, não deve comprometer outro indivíduo de usufruir de tal recurso.

A Figura 9 mostra a relação entre a disponibilidade de água e a população em porcentagem.

Figura 9 - Relação entre a disponibilidade de água e a população (%)

Fonte: Unesco, 2004

Percebe-se com a Figura 9, que muitos locais em 2004 já estavam em situação de estresse hídrico. A Ásia com 60% da população mundial possui somente 36% dos recursos hídricos mundiais. Tal panorama confere a importância da gestão e planejamento hídrico. Percebe-se que a América do Sul possui uma situação confortável se comparada a Ásia, pois possui somente 6% da população mundial e é detentora de 26% dos recursos hídricos existentes no planeta. No entanto, no caso do Brasil, Telles e Costa (2007, p.8) afirmam que:

mesmo possuindo grandes bacias hidrográficas, que totalizam cerca de 80% da produção hídrica do país, o Brasil sofre com escassez de água, devido a má distribuição da densidade populacional, que concentra-se em áreas de pouca disponibilidade hídrica.

Como acontece no sudeste do Brasil, que enfrenta problemas com a escassez da água. Os reservatórios não estão mais suprindo as necessidades populacionais, e medidas estratégicas devem ser tomadas, além da mudança do padrão de consumo da população. “São Paulo e várias cidades vizinhas, que formam a

maior região metropolitana do país, entram na mais grave crise de falta d'água da história" (ÉPOCA, 2014).

O diagnóstico da situação hídrica é essencial para a proposição de melhorias e preparo para futuros problemas que possam surgir. Assim com a gestão adequada dos recursos e a manutenção de sistemas há possibilidade de racionamento de água, pois de acordo com Almeida (2009) "o MMA afirma que o índice médio de desperdício e perdas de água no Brasil gira em torno de 45%, computando-se a capacidade operacional das empresas de saneamento das principais capitais brasileiras". Ou seja, não basta ter disponibilidade hídrica se há incapacidade de gestão adequada da mesma.

3.2.2 Reúso de água

Reúso de água é definido no art. 2º da Resolução nº 54/2005, como sendo a utilização de água residuária. Já água residuária é definida na mesma resolução como sendo "esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não". Ainda, de acordo com Lavrador Filho (1987), "reúso de águas é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original". Ou seja, o aproveitamento de recursos hídricos previamente utilizados em atividades humanas.

O reúso de águas é citado no Conselho Econômico e Social da ONU, quando o mesmo afirma que nenhuma água de boa qualidade deve ser utilizada em atividades que tolerem o uso de águas de qualidade inferior (RESOLUÇÃO 54/2005). Dessa forma, Philippi Jr., *et al* (2004, p.79), afirmam que:

o reúso de águas para fins não-potáveis tem sido impulsionado em todo o mundo em razão da crescente dificuldade de atendimento a uma demanda cada vez maior de água para o abastecimento público doméstico e da escassez cada vez maior dos

mananciais próximos ou de qualidade adequada para abastecimento após o tratamento convencional da água.

Os mesmos autores ainda salientam que o reúso de águas para fins não potáveis não é restrito somente ao setor industrial; pois com tratamentos devidos a água pode ser reutilizada para irrigação na agricultura ou em campos e parques, lavagem de calçadas, descargas de vasos sanitários, entre outras atividades (PHILIPPI JR., *et al* 2004, p. 80).

Na pesquisa de Kammers e Ghisi, em 2006, apresentaram-se os usos finais de água estimados para dez edifícios do setor público localizados em Florianópolis, Santa Catarina. Nos dez edifícios estudados, percebeu-se predominância de maior consumo de água em vasos sanitários e mictórios, com média de consumo de 72,1%. Concluíram com os dados que há possibilidade de utilização de água pluvial ou de águas cinzas nos edifícios, pois os pontos de maior consumo de água não necessitam, obrigatoriamente, de água potável.

Em outra pesquisa, Ghisi e Ferreira (2007) tiveram como objetivo avaliar a economia de água potável por meio do uso de água da chuva e águas cinzas em um condomínio composto por três prédios, localizados em Florianópolis. Concluíram que o uso de tais sistemas dão retorno em períodos de *payback* menores que 8 anos, e que o sistema de águas cinzas demonstrou melhor custo-benefício.

E o estudo de Kalbusch, Ghisi e Oliveira (2007) visaram contemplar a dimensão ambiental da sustentabilidade no projeto de edifícios para habitação, com ênfase na conservação da água. De forma a incentivar formas de conservação de água em projetos de habitação, contribuindo com o desenvolvimento sustentável na construção civil.

De acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (2011), a prática de reúso de águas sustenta-se na escassez de recursos hídricos observada em algumas regiões do território brasileiro, e da elevação dos custos de tratamento em função da degradação dos mananciais. O reúso de águas deve ser

considerado por reduzir a descarga de poluentes em corpos d'água, dessa forma conservam-se os recursos hídricos. Da mesma forma, a Agenda 21, que é um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, afirma que o reúso de água é uma prática de racionalização e conservação dos recursos hídricos, podendo ser utilizada para regular a oferta e demanda desse recurso natural.

A legislação que se relaciona com a questão hídrica em âmbito nacional é a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; que dispõe sobre o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. A Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000; que aborda sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA). A Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004; que elucida sobre a questão de contratos entre a ANA e entidades diversas. E, por fim, a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a política nacional de segurança de barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos (CNRH, 2011). Ademais, têm-se os decretos nº 4.613, de 11 de março de 2003, o qual regulamenta o CNRH; e o decreto de 22 de março de 2005, que Institui a Década Brasileira da Água, a qual se iniciou em março de 2005 (CNRH 2011).

Há inúmeras legislações e normatizações referentes ao reúso de água, Miwa (2011), então, discorreu em sua pesquisa sobre o reúso de água para fins não potáveis em edificações e a legislação pertinente no município de Porto Alegre. Analisou a aplicabilidade da lei, de forma a verificar o grau de dificuldade no atendimento dos requisitos legais, concluindo que é um desafio atender a legislação devido a complexidade técnica que a mesma exige. Ainda, afirma que há necessidade de criar meios que facilitem a implantação e manutenção do sistema, preferencialmente medidas que incentivem, instruam e ajudem os interessados no reúso de águas em suas residências.

Já de forma a não se prender somente aos aspectos legais, o trabalho de Fasola *et al* (2011) teve como objetivo apresentar os usos finais de água potável estimados e o potencial de economia de água potável obtido por meio de um sistema de aproveitamento de água pluvial, reúso de águas cinzas, equipamentos economizadores, ou combinação deles, em duas escolas do

município de Florianópolis, Santa Catarina. Concluíram que as torneiras da cozinha e os mictórios destacaram-se como os maiores responsáveis pelo consumo de água. E que referente ao potencial de economia de água, o resultado mais expressivo foi a combinação de equipamentos economizadores e aproveitamento da água pluvial.

No que concerne as pesquisas internacionais, percebe-se que os pesquisadores preocupam-se com a percepção, aceitação e opinião dos usuários de tais sistemas de reúso hídrico. Como se pode verificar no trabalho de Friedler *et al* (2006) o qual verifica a opinião do público israelita quanto as opções de reúso de água. E conclui que a maioria da população aceita o reúso de água que possui contato mediano com o ser humano; e reúso com alto e baixo grau de contato possui menos aceitação. E o alto grau de aceitação do contato médio do reúso de água não possui correlação entre educação, gênero, renda, idade, entre outros aspectos.

Hartley, em 2006, determinou cinco pontos considerados críticos na construção da confiança das pessoas em águas de reúso, de forma a elucidar as dificuldades que profissionais de recursos hídricos podem encontrar quando da implantação de sistemas de reúso de água, e elaborou um guia para esses profissionais poderem avaliar o contexto da comunidade e desenvolver abordagens na aceitação do reúso de água.

Já Lynch e Dietsch (2010) apresentaram o caso da Universidade de Emory, localizada na Georgia, Estados Unidos, a qual desde 2005 vem implantando ações sustentáveis em suas estruturas. Quanto a água, a mesma implantou sistemas de reúso de água pluvial e águas cinzas, e chegou a consumir 30% a menos com a instalação de equipamentos economizadores. Teve como estratégia o envolvimento de todos seus *stakeholders* em suas ações, principalmente os alunos; o que, segundo os autores, colocou os estudantes em contato com medidas sustentáveis, aumentou a consciência ambiental e o desenvolvimento de hábitos “verdes” nos mesmos.

Também Matos *et al* (2014) pesquisaram na Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro a percepção dos alunos sobre reúso de água. O resultado, diferentemente do que foi encontrado

em Israel, no trabalho de Friedler *et al* (2006); demonstrou que grande parte dos alunos aceitaria a utilização com baixo e médio contato com as opções de reúso de água apresentadas. Ainda, percebeu-se que há correlação entre pessoas com maior fonte de renda e o nível de aceitação do reúso de água; e entre o grau de instrução e a aceitação do reúso de água.

Segundo reportagem do Estadão em novembro de 2014, devido à crise hídrica que a região sudeste do Brasil enfrenta, o governador de São Paulo anunciou que construirá duas estações de água de reúso, as quais tratarão a água de esgoto para posteriormente servir para consumo.

Diante do exposto, e das variadas formas de reutilização e reúso de água que podem ser implantadas e combinadas, o foco nesta pesquisa será dado ao reúso de águas cinzas.

3.2.3 Águas cinzas

Águas cinzas são aquelas provenientes de lavatórios, chuveiros, máquinas e tanques de lavar roupas e, em alguns países, máquinas de lavar louça. A água advinda da bacia sanitária e da pia de cozinha é caracterizada como água negra (PETERS, 2006). Segundo Del Porto *et al.* (2000), as águas cinzas somam em torno de 50 a 82% do volume de efluentes de águas servidas de uma residência. Quanto a utilização em edifícios, Fernandes *et al.* (2006, p.21) afirmam que:

o reúso de água em edificações é perfeitamente possível, desde que seja projetado para este fim, respeitando todas as diretrizes a serem analisadas, ou seja, evitar que a água reutilizada seja misturada com a água tratada e não permitir o uso da água reutilizada para consumo direto, preparação de alimentos e higiene pessoal.

Assim, percebe-se que o reúso de água é viável, e é uma alternativa para a economia de água e economia financeira. No

entanto deve ser feita de forma a não comprometer a saúde do ser humano, ou seja, não deve ser utilizada para consumo, e deve seguir as diretrizes legais e técnicas para que não se misture com águas de qualidade superior.

Pois, como analisado por Bazarella (2005), as águas cinzas possuem diversas características físico-química e microbiológicas que podem afetar o ser humano. Em seu trabalho, a pesquisadora analisou as águas cinzas advindas de diversas fontes em um edifício localizado na Universidade Federal do Espírito Santo; e determinou a produção e a demanda de água cinza e os subprodutos gerados após o tratamento dessas águas.

Quanto as normas e diretrizes que o reúso de águas cinzas está atrelado, cita-se a norma técnica NBR 13.969 de 1997, a qual define normas sobre o sistema de reúso, o uso para o esgoto tratado, o grau de tratamento e o treinamento dos responsáveis.

Quanto a outros trabalhos na área, Aguiar e Gonçalves (2011) estimaram o potencial de conservação de água a partir do gerenciamento da urina humana em um edifício residencial multifamiliar, localizado em Vitória, no Espírito Santo. E concluíram que dentre as opções de conservação de água propostas, a que apresentou maior potencial de redução do consumo de água potável e de esgoto lançado na rede coletora foi o reúso de águas cinzas. Demonstrando a importância do reúso de água em edifícios para a conservação de água potável.

Na mesma linha, Hastenreiter (2013) estudou a viabilidade técnica e econômica da implantação de sistema de reúso de água cinza para reaproveitamento em descargas de bacias sanitárias em uma edificação empresarial, confrontando os dados de geração de água cinza e a demanda das descargas. Os resultados obtidos mostraram que o sistema não era economicamente viável para a empresa. Contudo, não exclui a possibilidade do sistema ser viável para outras organizações.

Assim, a partir da necessidade da racionalização do consumo de água potável, um sistema de reúso de águas cinzas para utilização em atividades com fins menos nobres foi instalado em sete domicílios de Cuiabá, no Mato Grosso. Tendo outro enfoque, Paes (2013) observou o comportamento dos moradores

que receberam o sistema proposto, onde foi notada a mudança de conduta dos usuários frente à valorização dos recursos hídricos.

Internacionalmente, o foco foi mantido na questão de percepção, aceitação e opinião dos usuários de águas de reúso. Em 2004, March, Gual e Orozco descrevem um sistema de reúso de águas cinzas em um hotel na Espanha, onde propuseram um programa para manter e avaliar o sistema. Concluíram com a avaliação que a aceitação do sistema por parte dos hóspedes foi satisfatória.

Ilemobade, Olanrewaju, Griffioen (2013) fizeram um estudo na Universidade de Witwatersand e na Universidade de Johannesburg, e descreveram a percepção dos usuários antes e depois da implantação de um sistema de reúso de águas cinzas; assim como os atributos da água cinza que são considerados importantes para esses usuários; ainda fizeram uma análise econômica do sistema. Concluíram que os respondentes preferem o reúso de águas cinzas em sanitários ao uso em irrigação; e os atributos das águas cinzas considerados importantes foram cheiro, cor e tarifa financeira; por fim, em termos de *payback*, valor presente líquido e custo benefício, o sistema não se apresentou viável.

O reúso de águas cinzas ganhou destaque em 2012, quando foi considerada umas das dez melhores iniciativas ambientais; baseado em um projeto de reúso de águas cinzas no município de Niterói, Rio de Janeiro. O município orienta os novos empreendimentos a adotarem o reúso de águas cinzas, pois afirmam que o a economia financeira pode chegar a até 60% (OGLOBO, 2014).

3.3 MODELO TEÓRICO

A presente pesquisa parte de um panorama complexo e incipiente de estudos, onde as organizações possuem dificuldades de se adaptar e arriscar diante das mudanças propostas e exigidas. Dessa forma, busca-se identificar as ações até então desenvolvidas

pelas IES relativas ao uso racional da água, que é um desafio para as organizações atuais.

O construto elaborado; no Quadro 8, e explicado também no item 2.2.4; apresenta as categorias de análise do estudo de caso, assim como, os principais autores que dão subsídios para as análises e direcionamento quanto ao assunto. Apresenta-se os principais construtos abordados no referencial teórico, indispensáveis para a análise dos resultados.

Quadro 8 – Construtos Teóricos

Principais autores	Construtos teóricos	Categorias de análise
MMA (2004); Luiz <i>et al</i> (2013).	Sustentabilidade	A3P – Uso racional de Recursos Naturais
ISCN (2014).		Rede ISCN
PHILIPPI JR., <i>et al</i> (2004); Kammers e Ghisi (2006); Ghisi e Ferreira (2007); Aguiar e Gonçalves (2011).	Gestão Ambiental	Água

Fonte: elaborado pela autora, 2014

Assim, baseado no construto apresentado trata-se no Capítulo 4 de analisar cada uma das categorias de análise descritas, com vistas a responder os questionamentos a que se referem.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos e pretendidos nesta pesquisa, a partir do objetivo geral proposto neste estudo de analisar as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis, e dos objetivos específicos, que são: (i) identificar as práticas relacionadas ao uso sustentável da água nas principais universidades do mundo e do Brasil; (ii) verificar a situação de uma IES do Paraná quanto ao recursos hídricos; (iii) propor ações para aumentar o potencial do uso da água na IES paranaense; e (iv) verificar a viabilidade da proposição.

O Quadro 9 apresenta as categorias de análise das IES selecionadas, de forma a contribuir para com a geração do conhecimento sobre as práticas hídricas adotadas e as diretrizes fornecidas pela A3P, para as IES nacionais e a Rede ISCN, para as internacionais. E na categoria de análise - água, será verificado as ações frente ao seu uso racional, de todas as instituições da amostra.

Quadro 9 - Categorias de Análise

Constructos teóricos	Categorias de análise
Sustentabilidade	A3P – Uso racional de recursos naturais
	ISCN
Gestão Ambiental	Água

Fonte: elaborado pela autora, 2014.

No tópico a seguir, serão analisadas as práticas do uso racional da água das instituições brasileiras.

4.1 PRÁTICAS DE RACIONAMENTO HÍDRICO DILVULGADAS PELAS IES NACIONAIS

Na categoria da A3P, analisa-se o eixo temático referente ao Uso Racional dos Recursos Naturais, mais especificamente a água,

conforme diretrizes estabelecidas na Cartilha do A3P (2014), exposta no Quadro 10:

Quadro 10 - Eixo 1 – Uso Racional dos Recursos Naturais - Água

Eixos Temáticos da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)
Eixo 1 – Uso racional dos recursos naturais e bens públicos
Água
- Realizar levantamento sobre a situação das instalações hidráulicas e proposição das alterações necessárias para redução do consumo
- Realizar levantamento e acompanhamento do consumo de água
- Promover campanhas de conscientização para o não desperdício da água.

Fonte: Cartilha A3P, 2014.

Apresenta-se então as práticas relacionadas a água das IES localizadas no Brasil. O Quadro 11 mostra as universidades que possuem ou não possuem práticas relacionadas a água em seus campus, e ainda, as instituições que aderem ou não a A3P. Vale ressaltar que tais práticas foram pesquisadas nos *sites* de cada uma das instituições, podendo as mesmas possuírem práticas, contudo não divulgarem em suas páginas eletrônicas.

Quadro 11 - Relação de IES nacionais com práticas relacionadas a água

Universidade	Práticas relacionadas a água	Adere a A3P
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	Possui	SIM
Universidade Federal de Lavras - UFLA	Possui	NÃO
Fundação Universidade Federal do ABC – UFABC	Não possui	NÃO
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	Possui	SIM
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	Possui	NÃO
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Não possui	NÃO

Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR	Não possui	NÃO
Universidade Federal de Viçosa - UFV	Não possui	SIM
Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA	Não possui	NÃO
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	Possui	SIM

Fonte: elaborado pela autora, 2014.

Percebe-se que somente 40% da IES consideradas como melhores do Brasil aderem a A3P. E somente 50% apresentam práticas relacionadas a uso consciente da água divulgadas em seus *sites*. Assim, de acordo com a divulgação de informações das universidades, são elencadas as práticas hídricas ou de cuidados com a água de cada IES que divulga tal informação. Vale ressaltar que a UFV embora tenha aderido a A3P, não apresentou informações sobre as ações que pratica frente às questões hídricas.

- **Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS**

Segundo o Relatório de Gestão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2013), a mesma

vem adotando, ao longo dos últimos dois anos, um controle efetivo do consumo, através da adoção sistemática de implantação de medidores individuais, controle de eventuais danos ou escapes na rede de abastecimento e manutenção preventiva. Além dessas medidas as novas edificações e as reformas priorizam a instalação de equipamentos dotados de economizadores de consumo, tais como torneiras com temporizadores mecânicos, vasos sanitários com caixa acoplada com duplo volume de fluxo de água, aeradores nas pias e, sempre que possível, sistemas de reaproveitamento das águas pluviais para limpeza e irrigação de jardins.

Além disso, conforme informações coletas no *site* da UFRGS (2014) a instituição possui sistema de gestão ambiental com diretrizes e propostas ligadas diretamente a água, como o projeto denominado “Uso racional da água”. No entanto, apesar de diversas pesquisas feitas dentro da instituição de ensino sobre reúso de água, não foram encontradas informações mais detalhadas sobre reúso de água dentro de seu campus, somente foi citado no relatório de gestão o reaproveitamento das águas pluviais para limpeza e irrigação de jardins.

Segundo o MMA (2014) a UFRGS aderiu a A3P, portanto a mesma segue as diretrizes dos eixos temáticos determinados. Quanto a parte hídrica, não foram encontradas informações divulgadas que confirmassem as práticas determinadas pela Cartilha da A3P, mesmo a IES fazendo parte da agenda.

- **Universidade Federal de Lavras - UFLA**

A Universidade Federal de Lavras passa por uma situação distinta das demais universidades, pois a água que abastece suas estruturas vem de suas próprias nascentes. Assim, de forma a manter o potencial hídrico dessas nascentes, de acordo com o *site* da IES (2014a), buscou diversas alternativas, como por exemplo:

- ativação de poços artesianos;
- revegetação das nascentes;
- articulações para proteção da nascente principal da universidade;
- substituição dos destiladores dos laboratórios, gerando economia de 90% no consumo de água;
- reúso da água;
- implantação de dispositivos economizadores de água;
- conscientização da comunidade onde está inserida;
- campanha pela redução do consumo de energia elétrica.

Ainda, a IES possui uma represa de captação de água das chuvas dos telhados das construções nas imediações do Restaurante Universitário, que serve para irrigação e para outros fins não potáveis (UFLA, 2014b).

- **Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP**

Desde 1999 a Unicamp atua combatendo o desperdício e minimizando o custo com o abastecimento de água no campus. Dentre as medidas adotadas estão a perfuração de novos poços profundos, implantação de novas tecnologias economizadoras e monitoramento constante por meio do projeto caça-vazamentos; tais ações trouxeram uma significativa redução no consumo de água. Inicialmente, essa redução chegou a 45% e, em 2012, a Universidade registrou o mesmo volume de consumo de 1999, enquanto a área construída no campus aumentou 20% durante este período (UNICAMP.BR, 2014).

Em 2014, a universidade localizada no estado de São Paulo possui duas estratégias para a diminuição do consumo de água: conscientização da comunidade interna sobre o consumo racional de água; e ações de natureza técnica para evitar o desperdício. Entre as medidas em andamento, destacam-se:

- Programa Pró-Água: realiza a detecção e o conserto de vazamentos.

- Projeto Piloto no Prédio da Reitoria I: as bacias sanitárias e sistemas de descarga existentes nos banheiros, foram substituídos por modelos que utilizam menos litros/fluxo de água. Esta ação gerou uma economia mensal de 26% no consumo de água no prédio.

- Plano de instalação de arejadores de lavatórios supereconômicos em todas as unidades e órgãos do campus, que utilizam 1,8 litros por minuto de água em substituição aos modelos antigos, que gastam 6 litros por minuto.

- Aquisição de aproximadamente 100 hidrômetros para individualizar e mensurar o consumo de água dos prédios.

- Programa de Caça Vazamentos: realiza a leitura dos hidrômetros dos edifícios para identificar vazamentos na rede de água bem como nas caixas de esgoto.

- A Universidade utiliza água proveniente de afloramentos e barramentos para irrigação, economizando água potável (UNICAMP.BR).

A IES aderiu a A3P e segue as diretrizes estipuladas pela agenda; quando das práticas hídricas, pode-se afirmar que a instituição segue os três itens principais determinados na Cartilha, que são proposições para racionamento de água, levantamento e acompanhamento do consumo de água, e promoção de campanhas de conscientização.

- **Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG**

Quanto ao consumo de água, foram adotadas medidas que visam controlar e reduzir o consumo de água nas atividades do campus. As ações implantadas possibilitaram reduzir o consumo de água, apesar do aumento da área construída. Conforme o Relatório de Gestão da UFMG (2013) dentre as ações desenvolvidas com foco em reduzir e controlar o consumo de água nas unidades do campus podem ser citadas:

- Implementação de equipamentos economizadores de água;
- Monitoramento do consumo de água;
- Execução de testes de vazão em pontos de consumo, a fim de avaliar o desempenho de metais sanitários, tais como: torneiras de lavatório, pia, limpeza e tanque;
- Execução de manutenções preventivas em sanitários de todas as unidades do Campus;
- Vistoria diária em todos os sanitários, a fim de detectar e tratar possíveis vazamentos;
- Especificações de compra para metais e aparelhos sanitários que possibilitem a compra de produtos economizadores de água.

- **Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**

De acordo com o relatório de gestão da UFSC (2013), a mesma realiza o gerenciamento do sistema de água através de duas ações principais: Mapeamento do Sistema de Água e Monitoramento. Entre as ações realizadas neste sentido pode-se destacar:

- Mapeamento dos 65 hidrômetros do Campus de Florianópolis, que foram mapeados, fotografados e georreferenciados.

- Mapeamento de todos os reservatórios de água do Campus de Florianópolis. Cada reservatório foi georreferenciado, especificando cisternas, reserva para uso geral e reserva de incêndio.

- Mapeamento da rede de abastecimento geral e das ramificações em escala simplória partidas dos hidrômetros até cada consumidor.

Quanto ao monitoramento do consumo de água, o mesmo é realizado de duas formas, por meio do controle das faturas de água e de monitoramento semanal do consumo nos hidrômetros através de constantes medições. Ainda quanto a práticas relacionadas a água a IES possui banheiro seco em alguns de seus edifícios.

O banheiro seco é uma tecnologia que substitui a descarga de água por matéria orgânica seca (serragem e aparas de grama) e transforma os dejetos humanos em adubo orgânico (UFSC, 2008).

Tal forma de sanitário reduz o consumo de água, pois substitui a descarga de água usualmente utilizada. Em adição, a instituição também faz reúso de águas cinzas em alguns de seus sanitários masculinos, substituindo as hidras dos mictórios por águas cinzas advindas dos lavatórios, o que também gera economia financeira e redução no consumo de água potável. Em estudo feito por Silveira, *et al* (2014), a economia chegou a 55,86 m³ de água em apenas 3 banheiros de um edifício.

A UFSC aderiu a A3P, portanto presume-se que segue as diretrizes estipuladas pela agenda. Quando das práticas hídricas, pode-se afirmar que a instituição segue os três itens principais determinados quanto ao racionamento deste recurso natural: proposições para racionamento de água e, levantamento e acompanhamento do consumo de água, quanto a promoção de campanhas de conscientização não foram encontradas informações sobre projetos deste cunho.

4.2 PRÁTICAS DE RACIONAMENTO HÍDRICO DIVULGADAS PELAS IES INTERNACIONAIS

Quanto à categoria de análise da Rede ISCN, focada nas IES internacionais, o Quadro 12 apresenta as instituições que são membros da Rede. Ainda, todas as IES internacionais selecionadas possuem práticas relacionadas ao uso racional da água, de forma a diminuir seu consumo em seus *campus*.

Quadro 12 - Relação de IES membros da Rede ISCN

Universidades	Membro do ISCN
Harvard University	SIM
Stanford University	SIM
Massachusetts Institute of Technology - MIT	SIM
University of Cambridge	NÃO
University of Oxford	SIM
Columbia University	SIM
University of California, Berkeley	NÃO
University of Chicago	NÃO
Princeton University	NÃO
Yale University	SIM

Fonte: ISCN, 2014c.

Das 10 instituições pesquisadas, 6 fazem parte da Rede ISCN. Os princípios seguidos pelos membros da Rede, os objetivos de cada um e os focos de cada princípio encontram-se listados no Quadro 13:

Quadro 13 - Princípios e Objetivos da Rede ISCN

Princípios	Objetivos	Foco
Princípio 1: Para demonstrar respeito pela natureza e pela	Metas concretas para os edifícios do campus devem incluir	Práticas e ações das IES.

sociedade, a sustentabilidade deve ser parte integral do planejamento, construção, renovação e operação dos edifícios nos campus.	a mitigação de impactos no meio ambiente, com a redução do consumo e desperdício de água.	
Princípio 2: Para garantir o desenvolvimento de um campus sustentável, planejamento e objetivos devem incluir metas sociais e ambientais.	Práticas dentro do campus que promovem a sustentabilidade, como o reúso de água cinza e baixos níveis de utilização de recursos naturais, devem ser identificados, ampliado e disseminado amplamente.	Divulgação
Princípio 3: Para alinhar a missão da organização para com o desenvolvimento sustentável, educação, pesquisa e estruturas devem ser ligadas para criar um “laboratório vivo” de sustentabilidade.	Em um campus sustentável, a pesquisa, educação, ensino, extensão são vistas como um laboratório vivo; ou seja, os usuários podem ver na prática as ações sustentáveis da instituição.	Conscientização

Fonte: ISCN, 2014d.

Nota-se que os princípios determinados pela Rede ISCN engloba três focos essenciais: ação, divulgação e conscientização. E que a conscientização é praticada não somente por campanhas ou projetos específicos, mas pela vivência dos usuários em um ambiente onde práticas sustentáveis são visíveis. Dessa forma, baseado nos focos dados pelos três princípios, analisa-se se as

práticas das instituições membros da Rede ISCN estão cumprindo com tais diretrizes.

De acordo com *Berkeley Water Action Plan* (2013) nem todas as universidades relatam seu consumo hídrico ou utilizam a mesma forma de publicação de informações quanto ao uso da água. Salienta ainda, que há poucas análises dos padrões do uso de água em IES.

- **Harvard University**

Segundo o site da instituição, atualmente há coleta de água da chuva para utilização nos sanitários e para irrigação, de forma a reduzir o consumo de água em alguns de seus edifícios, como o *Stone Hall* (HARVARD.EDU, 2014). A irrigação é monitorada por um sensor de tempo, o qual ajusta o sistema de irrigação conforme as condições climáticas.

Além disso, mictórios, chuveiros e torneiras que utilizam menos água foram instalados nos dormitórios e edifícios administrativos e de salas de aula, por todo o campus.

A Harvard faz parte da Rede ISCN e segue todos os objetivos determinados pela Rede.

- **Stanford University**

A Universidade de Stanford desenvolveu um Sistema de reciclagem de água no campus. A água reciclada é utilizada nos sanitários e mictórios, de forma a reduzir a quantidade de água potável em tais atividades (STANFORD.EDU, 2014).

Stanford é membro da Rede ISCN, contudo poucas são as informações disponibilizadas em seu *site* sobre as práticas referentes a água. Não apresentou nenhuma informação quanto a campanhas de conscientização sobre uso racional da água; e não se pode afirmar que os usuários possuem conhecimento ou contato com as práticas desenvolvidas pela instituição.

- **Massachusetts Institute of University - MIT**

O maior centro de neurociência do mundo, localizado no MIT, foi aberto em 2005 e é considerado o prédio mais verde do campus. Quanto ao quesito água, o mesmo possui sistema de reúso

de águas cinzas. Outros edifícios como o Instituto Koch também possui aspectos de design verde, o prédio faz captação de água pluvial. Os dormitórios também possuem um sistema de gestão, e uso de água pluvial em suas estruturas (MIT.EDU, 2014).

O MIT também é membro da Rede ISCN e divulga informações do seu sistema de gestão em seu sítio eletrônico, apesar de não apresentar relatos sobre projetos de conscientização dentro do campus, os usuários podem ver na prática as ações sustentáveis da instituição; o que interfere na conscientização dos mesmos.

- **University of Cambridge**

A Universidade de Cambridge possui diretrizes de como reduzir o consumo hídrico na instituição. Para isso, faz uso de equipamentos economizadores ou com sensores de presença, campanhas de conscientização; e ressalta a importância de controle hídrico em laboratórios, por meio também de equipamentos economizadores e monitoramento de vazamentos.

- **University of Oxford**

Quatro edifícios da universidade de Oxford, em 2010, já possuíam sistema de captação de água da chuva, e havia previsão de mais dois também adotarem no ano de 2011 (OX.AC.UK, 2014).

Conforme o Relatório de Sustentabilidade (2013), a instituição pretende reduzir o consumo de água em 11% até 2015. Para tanto, acessórios economizadores foram instalados, e calibrados para diminuir o tempo de liberação do fluxo da água em chuveiros e torneiras. E foram analisados os padrões de consumo, os medidores de água, a fim de identificar vazamentos e outros tipos de perdas de água. A instituição também faz manutenção intensiva dos sistemas já instalados.

A Universidade de Oxford disponibiliza relatório de sustentabilidade, o que facilita a divulgação da informação quanto as suas práticas relativas à água, o mesmo relata seguir as diretrizes estabelecidas pela Rede ISCN.

- **Columbia University**

A Universidade de Columbia, localizada em Nova Iorque, possui poucas práticas relacionadas à água listadas em seu sítio eletrônico. Afirma, no entanto, que possui um sistema de neutralização de água descartada, ou seja, trata os efluentes líquidos antes de eliminar no sistema de esgoto da cidade; esse procedimento serve para não ter o risco de contaminação e para proteção física do sistema de esgoto.

A instituição faz parte da Rede ISCN, no entanto a busca por informações quanto às práticas de racionamento de água dentro de suas estruturas mostrou-se incipiente; a maioria das informações referiam-se ao município em que está instalada.

- **University of California, Berkeley**

A Universidade da Califórnia – Berkeley possui equipamentos economizadores em suas dependências, em substituição as hidras antigas, conseguiu diminuir em 17% o consumo de água potável. Possui projeto para o monitoramento e manutenção de suas redes, de forma a evitar vazamentos.

A IES coleta água pluvial para uso nos sanitários e para irrigação, este último possui projeto específico, onde se propõe a redução do uso da água para irrigação, foi implantado um sistema remoto que monitora e mede a quantidade de água que é utilizada na irrigação, e a interrompe caso esteja chovendo, por exemplo.

A instituição fez campanhas de conscientização em seus dormitórios para que os estudantes reduzissem o consumo de água na hora do banho, para isso foi instalado válvulas que reduzem o fluxo de água em determinados momentos do banho; também, utilizou de cartazes educacionais. Estima-se que com o uso das válvulas instaladas houve uma redução de 130.000 galões de água.

O campus utiliza diversos meios de comunicação para conscientizar seus acadêmicos e profissionais quanto à importância de reduzir o consumo de água, assim como demonstrar o que a instituição faz para alcançar tal objetivo.

- **University of Chicago**

A Universidade de Chicago desenvolveu um plano de gestão de águas, o que incluiu a captação de água pluvial em todo o campus, consequentemente houve redução do escoamento superficial das águas; e reposição facilitada dos aquíferos naturais, como também redução dos impactos erosivos e de contaminação da água local.

- **Princeton University**

Na Universidade de Princeton, há diversas estratégias para tornar o campus sustentável. A IES definiu princípios de design sustentáveis e técnicas para os futuros projetos de edificação em suas áreas, com o objetivo de minimizar os impactos que causa no meio ambiente. Quanto aos edifícios já construídos, a instituição propõe criar espaços verdes dentro dos mesmos, adequando as tecnologias existentes de forma a reduzir o consumo de água. De acordo com o *Campus Plan* (2014) “o objetivo do campus é conservar água potável e testar alternativas”.

Assim, para diminuir o escoamento de água utiliza de técnicas como jardins ou telhados verdes. Ainda, a instituição fez a instalação de reservatórios para coleta de água da chuva, e de sistemas de reúso de água. Em adição, minimizou a irrigação, utilizando plantas resistentes à seca e solos específicos; utiliza a água da chuva captada para irrigação em alguns edifícios, e em outros utiliza de tal água para as hidras dos sanitários.

Outras formas de conservação da água incluem instalação de equipamentos economizadores de água, como chuveiros, mictórios e sanitários. A redução do uso da água nos laboratórios foi atingida com a instalação de equipamentos eficientes e sistemas de refrigeração de água em circuito fechado. A IES também encorajou o uso de água eficiente, conscientizando sua comunidade acadêmica (CAMPUS PLAN, 2014).

- **Yale University**

A Universidade de Yale faz gerenciamento hídrico dentro de seu campus. Reduz a quantidade de água potável usada na irrigação, usando água da chuva, e controla o uso da água pluvial

por meio de um sistema de irrigação, que utiliza sensores climáticos, válvulas de escoamento e sensores de umidade do solo. Nos últimos 10 anos, a instituição instalou sistemas variados de encanamento, e também equipamentos hidráulicos de alta eficiência e economizadores. Ainda, a IES monitora suas perdas e controla os vazamentos.

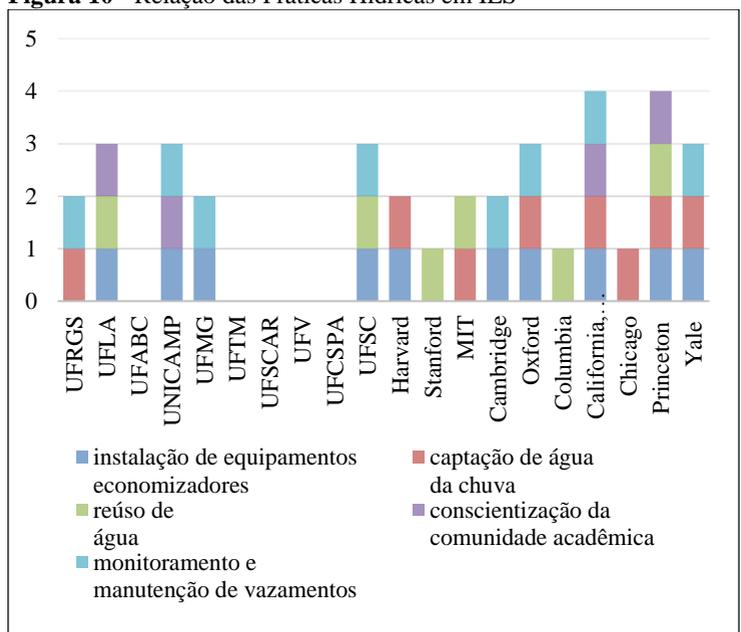
A instituição é membro da Rede ISCN e divulga algumas práticas em seu *site*, contudo, não afirma possuir campanhas de conscientização, apesar da Rede considerar as ações sustentáveis um “laboratório vivo”, o qual os usuários podem perceber as práticas desenvolvidas.

4.3 ANÁLISE DAS PRÁTICAS HÍDRICAS DIVULGADAS PELAS IES

Conforme o *benchmarking* feito pela Universidade da Califórnia – Berkeley, as ações comuns aderidas pelas IES para redução do consumo de água potável são: detecção e reparos de vazamentos, melhoria nas práticas de irrigação, instalação de equipamentos economizadores, ainda, reúso de água e captação de água da chuva (BERKELEY WATER ACTION PLAN, 2013). Percebe-se que as práticas relacionadas a água das IES pesquisadas corrobora com o *benchmarking* feito. Em geral, resumem-se as principais práticas de racionamento de água em:

- instalação de equipamentos economizadores;
- captação de água da chuva
- reúso de água
- conscientização da comunidade acadêmica
- monitoramento e manutenção de vazamentos

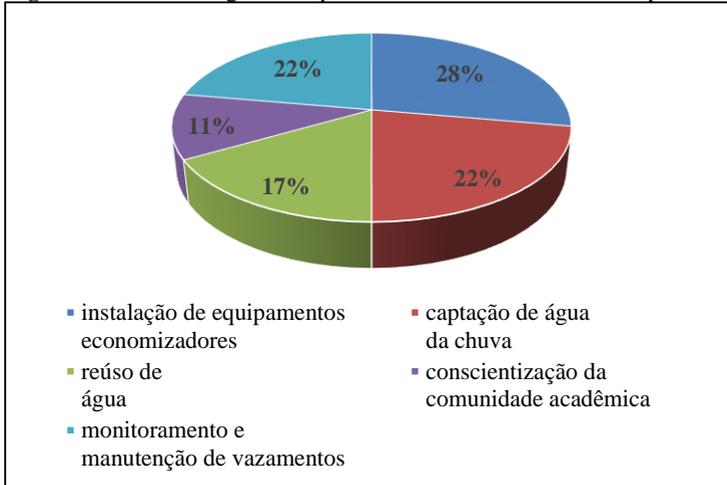
A Figura 10 sintetiza o resultado encontrado referente às principais práticas das IES em relação a água das 20 instituições pesquisadas, as 10 melhores brasileiras e as 10 melhores mundiais.

Figura 10 - Relação das Práticas Hídricas em IES

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Das IES pesquisadas, 25% não divulgam práticas relacionadas ao uso consciente da água em *sites* ou relatórios. As demais, informam, de forma não aprofundada, as ações de racionamento de água que aplicam em suas estruturas. Ainda, nenhuma IES demonstrou aplicar 100% das práticas elencadas, contudo a Universidade de Princeton e a Universidade da Califórnia – Berkeley, destacam-se como as instituições que aplicam 80% das medidas de racionamento de água encontradas.

A Figura 11 demonstra a porcentagem das práticas mais utilizadas pelas instituições pesquisadas.

Figura 11 - Porcentagem das práticas hídricas desenvolvidas pelas IES

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A instalação de equipamentos economizadores demonstrou ser a ação mais praticada pelas instituições quando as mesmas procuram racionalizar seus recursos hídricos, logo, o monitoramento e manutenção dos vazamentos e a captação da água da chuva, mostraram-se serem práticas usuais também nas IES; essa última, sendo desenvolvida principalmente quando na irrigação das áreas verdes. O reúso de água é uma prática pouco usual, seguida pela conscientização da comunidade acadêmica, que apresentou a menor aderência como ação desenvolvida pelas IES.

Há divergências nas formas de divulgação de informações sobre as ações das instituições frente à questão hídrica, ou seja, falta padronização e, em alguns casos divulgação, o que acarreta em dificuldades na coleta dos dados. A evidenciação ambiental pode ser entendida como o mecanismo que as empresas utilizam para prestar informações, a seus *stakeholders*, sobre aspectos ambientais envolvidos nas práticas adotadas (SILVA *et al.*, 2013).

Vale ressaltar que a disseminação de práticas sustentáveis além de contribuir para a imagem organizacional da IES, também serve de *benchmarking* para as demais instituições.

A partir das práticas levantadas, o próximo tópico trata de propor a uma instituição de ensino localizada no Estado do Paraná, uma medida de racionamento de água, baseado em sua realidade.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DE IES PESQUISADA

A IES do Estado do Paraná é uma instituição pública, federal e dedica-se a educação superior, básica e profissional; foi criada em 2008, pela lei nº 11.892, a qual criou uma Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, em todo o território nacional. Conforme art. 2º dessa lei:

os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas.

Ainda, conforme inciso IX, art. 6º da lei nº 11.892, uma das finalidades e características dos Institutos Federais é “promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente voltadas à preservação do meio ambiente”.

Percebe-se que desde sua criação essas IES possuem a necessidade de moldarem sua atenção a questões ambientais. Dessa forma, corroborando com a finalidade a que estão destinadas, as IES criadas no Paraná, possuem como missão:

promover a educação profissional e tecnológica, pública, de qualidade, socialmente referenciada, por meio do ensino, pesquisa e extensão, visando à formação de cidadãos críticos, autônomos e empreendedores, comprometidos com a sustentabilidade (IFPR.EDU.BR).

A missão definida pelas próprias instituições vai ao encontro dos tratados e acordos que relacionam IES à sustentabilidade; onde é enfatizado o papel das instituições educacionais frente aos problemas ambientais que são enfrentados mundialmente, como também da necessidade de formação de profissionais conscientes. Contudo, a instituição não adere a A3P.

O campus em estudo é um dentre os 38 *campi* do Estado do Paraná, e localiza-se na cidade de Curitiba. O mesmo possui a seguinte oferta de cursos, corroborando com o art. 2º supracitado: cursos de pós-graduação, de especialização em educação profissional; cursos superiores, em ciências contábeis e gestão pública; cursos técnicos integrados ao ensino médio, de administração, contabilidade, eletrônica, informática, mecânica, petróleo e gás, processos fotográficos, e programação de jogos digitais; cursos técnicos subsequentes, em administração, edificações, eletromecânica, eletrotécnica, enfermagem, eventos, massoterapia, mecânica, processos fotográficos, produção/áudio/vídeo, prótese dentária, radiologia, saúde bucal, secretariado, telecomunicações, e transações imobiliárias; além de cursos técnicos a distância. E possui 2.981 alunos na modalidade presencial, e 307 servidores (IFPR.EDU.BR).

Conforme dados do *site* da instituição, a IFPR atua na comunidade onde está inserida. Por meio de eventos institucionais desenvolvidos a IFPR “alcançou um nível de importância visível à comunidade, em especial à comunidade acadêmica. Os projetos, desenvolvidos por alunos, procuram soluções na ciência para problemas locais, de acordo com a especificidade de cada região”.

4.5 SITUAÇÃO HÍDRICA DA IES

Com o objetivo de identificar a situação quanto aos recursos hídricos da IES analisada, uma lista de verificação (Apêndice A) foi aplicada e com o apoio do gestor do campus obteve-se as

respostas necessárias. A lista consta de 10 perguntas, referentes a Gestão Estratégica da Água, conforme exposto no Quadro 14.

Quadro 14 - Lista de Verificação

GESTÃO ESTRATÉGICA DA IES - ÁGUA	
1	A instituição possui um alto consumo de água?
2	A instituição possui economia de água?
3	A instituição está ligada a uma rede de tratamento de esgoto?
4	Há conhecimento, por parte da instituição, do local onde é feito o descarte da água pós-consumo (rede de esgoto, rede pluvial, corpos d'água)?
5	Existem ações previstas na instituição direcionadas a valorização da água na organização?
6	Existe algum projeto dentro da instituição ligado a questão hídrica?
7	A instituição emprega atenção na manutenção de seus sanitários, bebedouros, laboratórios, ou seja, locais onde há consumo de água e podem haver vazamentos?
8	Nos projetos e obras são considerados itens como: reúso de águas, equipamentos de consumo reduzido de água (hidras, torneiras, etc)?
9	A instituição faz reúso ou reaproveitamento de água?
10	Existe planejamento para a otimização e o melhor aproveitamento hídrico da instituição?

Fonte: elaborado pela autora, 2014

Das questões elencadas no Quadro 14, ressaltam-se as respostas às questões 2, 9 e 10; onde o gestor da instituição afirma que não vislumbra economia de água dentro de suas estruturas, e que a mesma não faz reúso ou reaproveitamento de água e nem possui planejamento para otimizar o uso desse recurso. Contudo, quanto a questão 5 e 6, o gestor afirma que a IES possui projeto dentro da instituição ligado a questão hídrica, neste caso trabalhando com a conscientização dos acadêmicos frente ao uso racional de recursos hídricos.

Quanto a questão 3 e 4, o gestor demonstrou conhecimento sobre o processo de tratamento de esgoto, ou seja, da água pós consumo. Tal conhecimento é necessário para o processo de conscientização, o qual estabelece relação entre as problemáticas que podem ocorrer com o descarte inadequado ou pela falta de rede de esgoto.

O gestor afirma, na questão 8, que é pouco considerada a aplicação de equipamentos economizadores, ou sistemas de reúso de água nos projetos e obras na instituição. Mas que, conforme resposta da questão 7, há atenção despreendida para o caso de manutenção dos lavatórios, bebedouros, sanitários, torneiras, principalmente quando do vazamento dos mesmos.

Após obter as ponderações realizadas pelo respondente a cada questão, conforme seu atendimento, podendo variar de 0 (zero) a 5 (cinco) pontos, e considerado o peso atribuído para cada questão pela pesquisadora (APÊNDICE A), chega-se ao percentual de atendimento, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Índice de Sustentabilidade do Item Analisado

Pontos Possíveis	35
Pontos Alcançados	12,2
Score	34,85%

Fonte: elaborada pela autora, 2014.

O grau obtido com o cálculo das respostas da lista de verificação é analisado conforme Quadro 2, de forma a identificar qual o desempenho ambiental da instituição quanto ao critério “Gestão Estratégica da IES - Água”. Conforme Nunes (2010):

este enquadramento de sustentabilidade, possibilita ter o entendimento do desempenho realizado pelas organizações estudadas, em se tratando de controle, incentivo e estratégia quanto à atuação ambiental.

De acordo com o Quadro 4, a questão hídrica analisada na instituição está enquadrada como “pode estar causando danos, mas

surgem algumas poucas iniciativas”, e ainda possui sustentabilidade considerada “fraca”, pois seu resultado encontra-se no intervalo de 20%-40%. Segundo Nunes (2010):

o grau de desempenho pode evidenciar um caso de alerta, em que a instituição pode estar causando algum impacto ao meio ambiente, ou apenas possui atitudes de atendimento a legislação, como em outros casos, evidenciar a valorização ambiental da entidade.

Ou seja, considera-se que a IES paranaense pratica algumas ações relacionadas à água, como, por exemplo, projetos dentro da instituição ligados a água, como também manutenção de seus equipamentos a fim de evitar vazamentos. No entanto, pode vislumbrar outras ações, de forma a buscar a melhoria contínua de seus processos e da gestão hídrica em suas estruturas.

Deste modo, apresenta-se no próximo tópico a proposição de medidas de racionamento de água na IES em estudo, de forma a sugerir melhorias quanto a sua gestão hídrica, e consequentemente melhorar seu desempenho ambiental.

4.6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE REÚSO DE ÁGUA

Considerando a situação hídrica da instituição, onde foi possível perceber que há possibilidade da mesma aumentar seu potencial hídrico, pretende-se propor uma medida de reúso de água a ser aplicada na IES, conforme Quadro 15 tal medida está baseada na visita *in loco* que foi feita na organização e nos dados coletados na entrevista semiestruturada.

Quadro 15 - Relação das práticas de racionamento e possibilidades de aplicação na IES estudada.

Práticas de racionamento de água identificadas nas IES	Possibilidades para a IES pesquisada
Instalação de equipamentos economizadores	Já é adepta.
Captação de água da chuva	Não é possível.
Reúso de água	Não é adepta.
Conscientização da comunidade acadêmica	Já possui projeto relacionado.
Monitoramento e manutenção de vazamentos	Já é adepta.

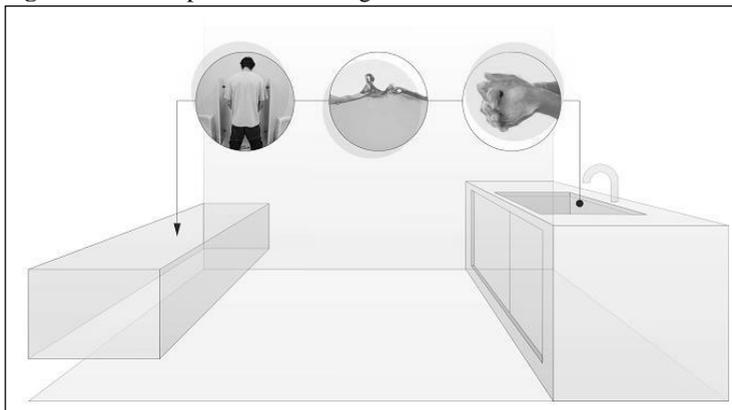
Fonte: elaborado pela autora, 2014

A IES está localizada em um prédio antigo situado no centro da cidade, portanto não há possibilidade de modificar as estruturas do edifício, o que elimina a possibilidade de propor a captação de água pluvial ou da instalação de banheiros secos. Quanto aos equipamentos economizadores, conforme respostas da lista de verificação, a instituição já é adepta de tais mecanismos para economia de água; e sobre a conscientização da comunidade acadêmica, a IES afirma possuir projeto na área. Resta, então, a possibilidade de reúso de águas.

O reúso de águas já foi uma prática desenvolvida na UFSC, onde foi desenvolvido por meio do reúso de águas cinzas em alguns mictórios da instituição. Philippi Jr. *et al* (2004) afirma que o reúso de águas para fins não potáveis não é restrito somente ao setor industrial; pois a água pode ser reutilizada para irrigação na agricultura ou em campos e parques, lavagem de calçadas, descargas de vasos sanitários, entre outras atividades.

Assim, opta-se por propor o reúso de águas cinzas nos mictórios, como prática de racionamento de água na IES, de forma a potencializar o uso do recurso hídrico para fins não potáveis em suas estruturas. A instituição possui 4 banheiros em seu edifício principal, onde todos possuem mictórios; ao todo, são 13 mictórios individuais distribuídos pelo prédio. O edifício administrativo, que fica ao lado do edifício principal, não possui mictórios. A Figura 9, expressa a ideia da proposta de reúso de águas cinzas.

Figura 12 - Exemplo de reúso de águas cinzas em mictórios



Fonte: elaborada pela autora, 2013.

Neste caso, os efluentes advindos dos lavatórios, águas cinzas, seriam encaminhados para os mictórios, de forma a substituir o uso das hidras. Os mictórios devem ser de inox e com um leve declive para que haja o escoamento das águas cinzas pela superfície do mictório.

Para obter o conhecimento do número de usuários dos sanitários masculinos, foi feita uma contagem semanal para se ter um valor estimado dessa quantidade. Chegou-se a conclusão que aproximadamente 850 alunos utilizam os sanitários por dia, deve-se considerar que a instituição possui 2.981 alunos, sendo que aproximadamente 65% são homens, conforme dados coletados com o gestor da IES na entrevista semiestruturada. Assim, os seguintes dados do Quadro 16 são necessários para a elaboração da proposta.

Quadro 16 - Dados para cálculo

Média por dia de usuários dos sanitários masculinos	850 alunos
Fluxo de água gasto por ativação da hidra	4 litros
Média de dias letivos em um mês	20 dias
Equivalência de 1m ³ em litros	1.000 litros

Fonte: Elaborado pela autora, 2014.

Com os dados expostos, o Quadro 17 apresenta a economia de água diária, mensal e anual.

Quadro 17 - Economia de água com reúso de águas cinzas

	dia	mês	ano
Economia de água (m ³)	3,4	68	816
Economia de água (L)	3.400	68.000	816.000

Fonte: elaborado pela autora, 2014.

Com a quantidade de água potável que se deixa de utilizar nos mictórios, pode calcular a economia financeira que advém de tal ação. Buscou-se, portanto, no site da concessionária dos serviços de água e esgoto do município, nesse caso, Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, as tarifas aplicáveis aos imóveis do setor público, apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Tarifa aplicada para imóveis destinados à atividade do setor público.

Categoria	Faixa	m ³	Água (R\$)
Pública	1	até 10	42,47/mês
	2	maior que 10	4,78/m ³

Fonte: SANEPAR, 2014

E em seguida, verificou-se quanto essa economia equivale financeiramente para a IES, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Economia financeira

Tempo	Diária	Mensal	Anual
Economia de água (m ³)	3,4	68	816
Economia financeira (R\$)	R\$ 16,25	R\$ 367,51	R\$ 4.410,12

Fonte: elaborada pela autora, 2014.

Nota-se que há uma economia financeira satisfatória com a proposição de reúso de águas cinzas. No entanto, a quantidade de água potável que se deixa de utilizar é instigante, pois se poupa

68m³ de água, o equivalente a 68.000 litros por mês de água potável.

Para saber se o investimento é viável ou não, necessita-se ter conhecimento do custo de aplicação desse sistema de desvio das águas cinzas para os mictórios. O custo é composto pela substituição dos antigos mictórios de cerâmica por um de inox, a desativação das hidras e a ligação de todas as tubulações dos efluentes das torneiras dos lavatórios para uma única tubulação, destinado a substituir as hidras.

Dessa forma, baseou-se o investimento inicial com as informações coletadas na UFSC, a qual se tem facilidade de acesso a dados, como, por exemplo, as notas de empenho. Assim, estimou-se que o valor para a aquisição do material fosse aproximado, o que geraria um dispêndio de R\$6.800,00 na instituição paranaense, caso a mesma instalasse em todos os banheiros do seu prédio principal.

Assim, utilizou a Equação 1 para cálculo do VPL da proposição descrita, e o mesmo foi positivo; o que indica que o investimento é atraente. O cálculo da TIR, elaborado por meio da Equação 2, comprova que a investimento é viável, pois apresentou uma taxa de retorno maior que a previamente estipulada, de 15%.

O cálculo do retorno do investimento calculado pela equação 3, ou seja, pelo método de *Payback* simples foi feito da seguinte forma:

$$\text{Payback: } \frac{6.800,00}{325,00} = 20,92 \text{ meses}$$

O retorno do investimento realizado se dará em, aproximadamente, 21 meses, ou seja, um ano e nove meses, conforme o cálculo feito pelo *Payback* simples.

Outras pesquisas citadas também mostraram-se viáveis quanto ao reúso de águas cinzas, inclusive na pesquisa de Kammers e Ghisi (2006), os autores perceberam predominância de maior consumo de água em vasos sanitários e mictórios. E na pesquisa de Ghisi e Ferreira (2007), o sistema de reúso de águas cinzas demonstrou o melhor custo benefício, dentre os sistemas

analisados. Contudo, além dos benefícios financeiros advindos de tal ação, a prática de reúso de água sustenta-se na escassez dos recursos hídricos; e ainda, por reduzir a descarga de poluentes em corpos d'água (CNRH, 2011) e diminuir o uso de água potável em atividades que não exigem tamanha qualidade.

Percebe-se, portanto, que tal prática atinge as três dimensões estabelecidas no TBL, econômico, ambiental e social. Econômico quando da economia de água potável e da economia financeira que se obtém com a proposição; ambiental pela redução de descarte de efluentes em corpos d'água, e novamente pela diminuição de consumo de água potável para fins que não exigem tal potabilidade; e social, pois a instituição cumpre seu papel de disseminadora de conhecimento, gerando consciência ambiental em seus acadêmicos, e além disso, a redução de emissão de efluentes em corpos hídricos reduz consequentemente o risco de cheias ou enchentes, o que interfere diretamente no bem estar da comunidade local.

5 CONCLUSÃO

Com os panoramas descritos sobre as problemáticas hídricas no Brasil e no mundo, e percebendo o impacto que as IES têm e podem ter sobre o uso racional desse recurso natural, vislumbrou-se esta pesquisa; que possui como questionamento o seguinte: “Quais as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis?”

A resposta para a pergunta de pesquisa foi possível devido ao objetivo geral proposto que foi definido por: analisar as ações tomadas pelas IES para aumentar o potencial do uso da água para fins não potáveis. Que pode ser atingido com o auxílio dos objetivos específicos propostos, quais sejam (i) identificar as práticas relacionadas ao uso sustentável da água nas principais universidades do mundo e do Brasil; (ii) conferir a situação de uma IES do Paraná quanto aos recursos hídricos; (iii) propor ações para aumentar o potencial do uso da água em uma IES paranaense e; (iv) verificar a viabilidade da proposição.

Primeiramente, então, identificou-se, que em geral as práticas de uso consciente da água desenvolvidas pelas instituições são: instalação de equipamentos economizadores; captação de água da chuva; reúso de água; conscientização da comunidade acadêmica e; monitoramento e manutenção de vazamentos. A instalação de equipamentos economizadores demonstrou ser a ação mais praticada pelas instituições quando as mesmas procuram racionalizar seus recursos hídricos, logo, o monitoramento e manutenção dos vazamentos e a captação da água da chuva, mostraram-se serem práticas usuais também nas IES; essa última, sendo desenvolvida principalmente quando na irrigação das áreas verdes. O reúso de água é uma prática pouco usual; assim seguida pela conscientização da comunidade acadêmica, que apresentou a menor aderência como ação desenvolvida pelas IES.

Das IES pesquisadas, 25% não divulgam práticas relacionadas a água em seus *sites* ou relatórios. As demais, informam, de forma não aprofundada, as ações de racionamento de água que aplicam em suas estruturas. Ainda, nenhuma IES demonstrou aplicar 100% das práticas elencadas, contudo a

Universidade de Princeton e a Universidade da Califórnia – Berkeley, destacam-se como as instituições que aplicam 80% das medidas de racionamento de água encontradas.

Percebeu-se, ainda, que há divergências nas formas de divulgação de informações sobre as ações de uso racional da água das instituições, ou seja, falta padronização e, em alguns casos, divulgação. Corroborando com a pesquisa de Brondani *et al.* (2014), onde o autor concluiu que falta informações nos *sites* sobre as ações ambientais, e que há necessidade de uma atenção maior por parte das IES quanto a divulgação de informações ambientais.

Salienta-se a importância das IES agirem proativamente nas questões de âmbito ambiental, considerando seu papel de formadora de profissionais e disseminadora de conhecimento, além de sua responsabilidade com a sociedade na formação desses profissionais. Assim, deve demonstrar ações viáveis, tornando-se um laboratório vivo das práticas possíveis de serem tomadas pelas organizações quanto a sustentabilidade, e assim, não somente ater as teorias, como também colocar em prática o que ensina aos seus discentes.

A partir das informações coletadas das instituições consideradas melhores em âmbito nacional e mundial, ou seja, das práticas desenvolvidas pelas IES para o uso consciente do recurso hídrico; escolheu-se uma instituição para propor ações para aumentar seu potencial hídrico, onde foi proposto uma medida de reúso de água a ser aplicada na IES. Tal medida está baseada na visita *in loco* que foi feita na organização, e nos dados coletados na entrevista semiestruturada.

A opção pela escolha de reúso de águas sedimenta-se também em pesquisas anteriores, como a de Kammers e Ghisi (2006), que perceberam a predominância de maior consumo de água em vasos sanitários e mictórios, sendo que estes não necessitam, obrigatoriamente, de água potável. Quanto a outros trabalhos na área, Aguiar e Gonçalves (2011) concluíram com sua pesquisa que dentre as opções de conservação de água propostas, a que apresentou maior potencial de redução do consumo de água potável e de esgoto lançado na rede coletora foi o reúso de águas cinzas.

A proposição mostrou-se adequada dentro da realidade da IES, pois a mesma já faz uso de equipamentos economizadores, e possui projeto que engloba a conscientização dos acadêmicos, e devido a sua estrutura física, a instalação de sistema de captação de água pluvial não foi considerada. Dessa forma, o reúso de águas cinzas é a opção ideal para que a instituição possa suprir as necessidades de utilização de água, de forma a exaurir todo o seu potencial antes de descartá-la. O reúso de águas cinzas ganhou destaque em 2012, considerado uma das dez melhores iniciativas ambientais; baseado em um projeto de reúso de águas cinzas no município de Niterói, Rio de Janeiro.

O desenvolvimento de tal ação geraria uma economia de água em torno de 816 mil litros por ano, e aproximadamente 4.410,12 reais deixariam de serem gastos. O investimento mostrou-se viável economicamente, pois apresentou VPL positivo, TIR com uma taxa de retorno maior que a previamente estipulada, e ainda com *Payback* de aproximadamente 21 meses. Na pesquisa de Ghisi e Ferreira (2007) concluiu-se que o uso de água da chuva e águas cinzas em um condomínio composto por três prédios dão retorno em períodos de *payback* menores que 8 anos, e que o sistema de águas cinzas demonstrou melhor custo-benefício.

A pesquisa limitou-se às informações prestadas pelas IES em suas páginas eletrônicas, percebeu-se, então, que somente é citado as práticas que desenvolvem, não aprofundando os resultados que obtiveram com tal medida. Ainda, não há padronização na divulgação das informações concernentes ao meio ambiente, o que gera dificuldade na coleta de dados sobre o assunto.

Ainda, a pesquisa limitou-se à identificação das práticas de IES frente ao uso racional da água e, posteriormente, a proposição de ação por parte de uma instituição para o racionamento hídrico dentro de suas estruturas; não foi possível verificar a percepção dos alunos quanto ao reúso de água, sendo esta uma limitação do estudo. Foi verificado que a percepção, aceitação e opinião dos indivíduos quando em contato com águas de reúso é o foco principal das pesquisas internacionais. Dessa forma, sugere-se para futuros trabalhos:

(i) verificar a percepção dos docentes quanto ao reúso de água, com vistas a estabelecer relações entre gênero, idade, grau de instrução, entre outros aspectos.

(ii) pesquisar práticas sustentáveis em geral, nas melhores instituições do Brasil e do mundo, abrangendo demais aspectos da gestão ambiental, como energia, água e resíduos sólidos.

(iii) identificar práticas sustentáveis relacionadas a água em outras IES, e não somente nas consideradas melhores do Brasil ou do mundo.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. H. F.; SOUZA, J. V.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo *ProKnow-C* na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 5, n. 2, p. 47-62, mai./ago, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Manual da Agenda Ambiental na Administração Pública – Cartilha A3P. Disponível em:

<<http://a3p.ana.gov.br/Documents/docs/outros/CartilhaA3PIntermediariaLaranja1aEdicao.pdf>>. Acesso em: 20.11.2014.

AGUIAR, K. C.; GONÇALVES, R. F. Potencial de conservação de água com a prática do reúso de águas cinza e com o gerenciamento da urina humana em um edifício residencial. In: VI Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - Vitória – ES - BRASIL - 7 a 9 de setembro de 2011.

ALMEIDA, J. R. Gestão Ambiental para o desenvolvimento sustentável / Josimar Ribeiro de Almeida – Rio de Janeiro: Thex, 2009.

ASSAF NETO, A. Os métodos quantitativos de análise de investimentos. Caderno de Estudos nº06, São Paulo, FIPECAFI – Outubro/1992. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-92511992000300001&script=sci_arttext>. Acesso em: 02.09.2014.

AVILA, Gilberto Jesus; PAIVA, Ely Laureano. Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO14001. Gestão & Produção, São Carlos, v.13, n.3, p. 475-487, setembro/dezembro 2006.

AZEVEDO, R. C.; ENSSLIN, L.; LACERDA, R. T. O.; FRANÇA, L. A.; GONZALEZ, C. J.I.; JUNGLES, A. E.; ENSSLIN, S. R. Avaliação de Desempenho do Processo de Orçamento: Estudo de Caso Em Uma Obra de Construção Civil. Ambiente Construído, v. 11, p. 85-104, 2011.

BARBIERI, José Carlos. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2006.

BARBOSA, J. D.; ALVES, F. A. M.; PINTO FILHO, J. Perspectiva de educação ambiental na gestão universitária: O caso da UFS. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA LATINA, 9, 2009. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Instituto de Pesquisas e Estudos em Administração Universitária, 2009.

BAZZARELLA, B. B. Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não-potável em edificações. 2005. 165 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

BECKER, V. C. S.; PEREIRA, G. R. Plano de gestão ambiental – IFSC campus Gaspar/SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3, 2012. Goiânia. **Anais...** Bauru: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento, 2012.

BENAKOUCHE, R.; CRUZ, R. S. Avaliação monetária do meio ambiente. São Paulo: Makron Books, 1994.

BOFF, L. M; ORO, I. M; BEUREN, I. M. Gestão ambiental em Instituição de Ensino Superior na visão de seus dirigentes. Revista de Contabilidade da UFBA. Salvador, v.2, n.1, p. 4-13, 2008.

BONISSONI, R. M. *et al.* A gestão ambiental de uma fábrica de bebida energética por meio da sustentabilidade ambiental. In: CONGRESSO UFSC DE CONTROLADORIA E FINANÇAS. 3.,

2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Ciências Contábeis, 2009.

BRASIL. Resolução CNRH nº 54, de 28 de novembro de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 de março de 2006.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm> Acesso em 10.11.2014.

BRONDANI *et al.* Panorama da Sustentabilidade Ambiental nas Melhores Universidades da América Latina. REVISTA AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica. Vol. 7, No. 1, 1 – 10. 04/2014.

CAMBRICOLI, F. Alckmin anuncia construção de estações de água de reúso. ESTADÃO: online. Nov. 2014. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,alckmin-anuncia-construcao-de-estacoes-de-agua-de-reuso,1588362>>. Acesso em: 10.11.2014.

CAMPUS PLAN – PRINCETON. Disponível em: <<http://www.princeton.edu/campusplan/about/history/pdf/ch6-SustainableCampus.pdf>> Acesso em: 14.11.2014.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; GARRIDO, R. J. Economia dos Recursos Hídricos. Salvador: Edufba, 2002.

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003.

CARTA COPERNICUS. Disponível em: <<http://utemsustentable.blogutem.cl/files/2011/08/CARTA-COPERNICUS.pdf>>. Acesso em: 02.09.2014.

CARVALHO, D. B.; SOUSA, E. S. Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) e Licitações Sustentáveis: Um estudo no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Piauí. In: XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas, 2013, Buenos Aires. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Instituto de Pesquisas e Estudos em Administração Universitária, 2007.

CASAROTTI FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial – 11 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

COLUMBIA UNIVERSITY. Water Resource Managment. Disponível em: <<http://www.ehs.columbia.edu/WaterResourceMgt.html>> Acesso em: 14.11.2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/Emeg%C3%A4ncias-Qu%C3%ADmicas/4-Introdu%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 25.fev.2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db&docid=DAE20C6250A162698325711B00508A40>. Acesso em: 20.04.2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ - SANEPAR. Tabela de Tarifas. <<http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/clientes/2012/tabelatarifa2013.pdf>>. Acesso em: 15.11.2014.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/1645517>. Acesso em: 09.04.2014.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH. Conjunto de normas legais: recursos hídricos: / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. – 7. Ed. – Brasília: MMA, 2011. 640 p.

COUTO, A. P.; *et al.* Universidade na transição para a Sustentabilidade: Tendências, estratégias e práticas. **In:** III SEMINÁRIO INTERNACIONAL - REDE ALFA PLAnGIES. 23-27 de Maio de 2005. Universidad Nacional de Costa Rica - Costa Rica.

Crise da água em São Paulo: quanto falta para o desastre? REVISTA ÉPOCA. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2014/06/crise-da-agua-em-sao-paulo-quanto-falta-para-bo-desastreb.html>> Acesso em: 22.08.2014.

Center for World University Rankings – CWUR. Disponível em: <http://cwur.org/2014>. Acesso em: 10.10.2014.

DE BEER, P.; FRIEND, F. Environmental accounting: a management tool for enhancing corporate environmental and economic performance. *Ecological Economics*, v. 58, n. 3, p. 548-560, 2006.

DEL PORTO, D.; STEINFELD, C. The composting toilet system book: a practical guide to choosing, planning and maintaining composting toilet systems. Massachusetts: The Center for Ecological Pollution Prevention, 2000. 235 p.

DIAS, R. Gestão ambiental: Responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo, Atlas, 2006.

ELKINGTON, J. Enter the triple bottom line **In:** The triple bottom line, does it all add up? Henriques, A.; Richardson, J. (editores) Londres: Earthscan, 2004. p. 1-16.

ENSSLIN, L.; *et al.* Avaliação do Desempenho de Empresas Terceirizadas Com o Uso da Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão – Construtivista. Pesquisa Operacional, v. 30, n. 1, p. 125-152, jan./abr., 2010a.

ENSSLIN, L. *et al.* ProKnow-C, Knowledge Development Process – Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil: [s.n.], 2010b.

ENSSLIN, S. R.; *et al.* Evidenciação do estado da arte do tema avaliação do desempenho na regulação de serviços públicos segundo a percepção dos pesquisadores. Revista Gestão Pública: Práticas e Desafios, v. 4, n. 7, 2013.

FASOLA, G. B.; GHISI, E.; MARINOSKI, A. K.; BORINELLI, J. B. Potencial de economia de água em duas escolas em Florianópolis, SC. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 4, p. 65-78, out./dez. 2011.

FERNANDES, V. M. C.; FIORI, S. PIZZO, H. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações. Ambiente construído, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-30, 2006. Disponível em: <www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/viewFile/3676/2042> Acesso em: 20.08.2014.

FREITAS, C. L; BORGERT, A; DAHMER PFITSCHER, E. Agenda Ambiental na Administração Pública: Uma análise da aderência de uma IFES as diretrizes propostas pela A3P. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA LATINA, 2011, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de

Santa Catarina/Instituto de Pesquisa em Administração Universitária, 2011.

FREITAS, C. L.; *et al.* Gestão socioambiental e sustentabilidade em instituições de ensino superior: Uma proposta de seleção de portfólio bibliográfico. *Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental*. v. 1, n.2, p. 36-54, 2012.

FREITAS, C. L. Avaliação de Sustentabilidade em Instituições Públicas Federais de Ensino Superior: proposição de um modelo baseado em sistemas gerenciais de avaliação e evidenciação socioambiental. 2013. 159f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade), Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

FRIEDLER, E.; *et al.* Study of urban population attitudes towards various wastewater reuse options: Israel as a case study. *Journal of environmental management*, v. 81, n. 4, p. 360-370, 2006

FRITZEN, F. M.; MACHADO, R. P. Gestão ambiental ara sustentabilidade e eficiência: estudo de caso sobre a situação da UFPEL em meio à sua expansão. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NAS AMÉRICAS, 12, 2012, Veracruz. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Instituto de Pesquisa em Administração Universitária, 2012.

FRIZZO, K.; *et al.* Análise das práticas de Gestão Ambiental das Instituições de Ensino Superior. *Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFMS, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*. e-ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr 2014, p. 196-208.

GHISI, E.; FERREIRA, D. F. Potential for potable water savings by using rainwater and greywater in a multi-storey residential building in southern Brazil. *Building and Environment*, v. 42, n. 7, p. 2512-2522, 2007.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRAY, D. E. Pesquisa no mundo real. São Paulo: Penso editora, 2011.

GUISSO; R. M.; ENGELMAN, R. Ações de gestão ambiental nas instituições de ensino superior: O que têm sido feito por elas? In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 10, 2008, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo / Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2010.

HARTLEY, T. W. Public perception and participation in water reuse. *Desalination*, v. 187, n. 1, p. 115-126, 2006

HASTENREITER, T. A. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica de Implantação de um sistema de Reúso de Água Cinza para Fim Não Potável em Edificação Empresarial. 2013. 151f. Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento de Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7ª ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.

ILEMOBADE, A. A.; OLANREWAJU, O. O.; GRIFFIOEN, M. L. Greywater reuse for toilet flushing at a university academic and residential building. *Water SA*, v. 39, n. 3, p. 351-360, 2013.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - IFPR. Disponível em: <<http://curitiba.ifpr.edu.br/>>. Acesso em: 03.11.2014.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - IFPR. Menu Institucional. Disponível em: <<http://curitiba.ifpr.edu.br/menu-institucional/o-instituto/>>. Acesso em: 03.11.2014.

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - IFPR. Missão e Valores. Disponível em: <<http://reitoria.ifpr.edu.br/menu-institucional/institucional/missao-e-valores/>>. Acesso em: 03.11.2014.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES – IAU. *Swansea Declaration, Association of Commonwealth Universities' Fifteenth Quinquennial Conference*. ACU, University of Wales, Swansea, Wales. Disponível em: <www.unesco.org/iau/sd/rtf/sd_dswansea.rtf>. Acesso em: 02.09.2014.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK - ISCN. Disponível em: <<http://www.international-sustainable-campus-network.org/about/purpose.html>>. Acesso em: 19.08.2014a.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK - ISCN. Disponível em: <<http://www.international-sustainable-campus-network.org/about/iscn-working-groups.html>>. Acesso em: 25.08.2014b.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK - ISCN. ISCN Membership Directory. Disponível em: <http://www.international-sustainable-campus-network.org/index.php?option=com_hotspots&view=hotspots&Itemid=35>. Acesso em: 12.11.2014c.

INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK - ISCN. Implementation Guidelines to the ISCN-GULF Sustainable Campus Charter. Disponível em: <<http://www.international-sustainable-campus-network.org/about/charter-and-guidelines.html>>. Acesso em: 12.11.2014d.

KALBUSCH, A.; GHISI, E.; OLIVEIRA, R.. Sustentabilidade Ambiental e Conservação da Água em Projetos de Edifícios para Habitação. Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios, 7, 2007, Curitiba, PR. 6 p.

KAMMERS, P. C.; GHISI, E. Usos finais de água em edifícios públicos localizados em Florianópolis, SC. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 75-90, jan./mar. 2006. ISSN 1415-8876.

KRAEMER, M. E. P. A UNIVERSIDADE DO SÉCULO XXI RUMO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. In: Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387 Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração v. 3, n. 2, nov./2004 – Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>> Acesso em: 01.09.2014.

KRIZEK, K. J.; *et al.* Higher education's sustainability imperative: how to practically respond? International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 13, n. 1, p. 19-33, 2012.

KUHN, E. A.; SATTLER, M. A.; CAMPANI, D. B. Avaliação da Evolução dos Processos de Gestão Ambiental Relacionados ao Ambiente Construído da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 10, 2008, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo/ Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2008.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A Performance Measurement View of IT Project Management. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 60, n. 2, p.132 – 151, 2011.

LAVRADOR FILHO, J. Contribuição para o entendimento do reúso planejado da água e algumas considerações sobre suas possibilidade no Brasil. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

LUIZ, L. C.; RAU, K.; FREITAS, C. L. de; DAHMER PFITSCHER, E. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e práticas de sustentabilidade: Estudo aplicado em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Administração Pública e Gestão Social**, vol. 5, nº 2, p. 114-134, 2013.

LYNCH, D. F.; DIETSCH, D. K. Water efficiency measures at Emory University. *Journal of Green Building*, v. 5, n. 2, p. 41-54, 2010.

MATOS, C.; *et al.* Academics perception towards various water reuse options: University of Trás-os-Montes e Alto-Douro-UTAD Campus (Portugal) as a case study. *Urban Water Journal*, v. 11, n. 4, p. 311-322, 2014.

MARCH, J. G.; GUAL, M.; OROZCO, F. Experiences on greywater re-use for toilet flushing in a hotel (Mallorca Island, Spain). *Desalination*, v. 164, n. 3, p. 241-247, 2004.

MARTINS, G.; THEÓFILO, C. Produção Científica em Contabilidade no Brasil: Dez pecados mais frequentes. In: Lopes, Jorge; Filho, José F. R.; PEDERNEIRAS, Marcleide (organizadores). *Educação Contábil: tópicos de ensino e pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/folder_verde__1a_edio_36.pdf> Acesso em: 19.08.2014a.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Adesão a A3P. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/ades%C3%A3o-%C3%A0-a3p>> Acesso em: 19.08.2014b.

MIWA, F. P. Análise da Problemática do Reúso de Água Cinza em Edificações Residenciais. 2011. 57 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MONTEIRO, M.; FREITAS, C. L. Ações em prol à Sustentabilidade: Estudo sobre a Agenda 21 Catarinense no Curso de Ciências Contábeis nas IES privadas de Florianópolis. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO - SEMEAD, 15, 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 2012.

NETO, A. S.; CAMPOS, L. M. S.; SHIGUNOV, T. Fundamentos da Gestão Ambiental. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.

NEVES, P. C.; UHLMANN, V. O.; DAHMER PFITSCHER, E. Um estudo sobre sustentabilidade ambiental em instituição de ensino: Aplicação parcial do Sistema Contábil Gerencial Ambiental Geração 2. Enciclopédia Biosfera, v. 8, n.15, p. 2599-2615, 2012.

NUNES, J. P. O. Um aporte ao sistema contábil gerencial ambiental: elaboração e aplicação parcial do novo sistema em clínica hospitalar. 2010. 241f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade), Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ONOFRE, R. Reúso de águas cinzas é umas das dez melhores iniciativas ambientais. OGLOBO online. Jan. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/bairros/reuso-de-aguas-cinzas->

umas-das-dez-melhores-iniciativas-ambientais-3704055>. Acesso em: 02.09.2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Guidance in preparing a national sustainable development strategy: managing sustainable development in the new millennium. Outcome of the international forum on sustainable development strategies Accra, Ghana, 2001. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/publications/nsds_guidance.pdf> Acesso em: 26.02.2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. Água para todos, Água para a vida. *Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. 36p. 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. Overview of key messages: from the United Nations World Water Development Report 4: managing water under uncertainty and risk. United Nations World Water Assessment Programme: 2012.

PAES, R. P. Reações Comportamentais de Usuários de Reúso de Água Cinza em Domicílios. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos: Água – Desenvolvimento econômico e socioambiental. 17-22 de novembro de 2013 – Bento Gonçalves/RS.

PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses e dissertações. 3. ed. São Paulo: Futura, 2000.

PATI, C. As melhores universidades do Brasil, segundo o MEC. REVISTA EXAME: online. Dez. 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/as-melhores->

instituicoes-de-ensino-superior-do-brasil> Acesso em: 23.01.2014.

PERFEITO, J.; WRASSE, C. L.; DALFOVO, O. Responsabilidade Social como Ferramenta do Marketing das Instituições de Ensino Superior Privadas do Oeste do Estado do Paraná – Brasil. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN UNVIERSITÁRIA EN AMÉRICA DER SUR, 5, 2005. Mar Del Plata. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Instituto de Pesquisas e Estudos em Administração Universitária, 2005.

PETERS, M. R. Potencialidade de uso de fontes alternativas e água para fins não potáveis em uma unidade residencial. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, 2006. xvi, 109f.

PFITSCHER, E. Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e controladoria ambiental: estudo de caso na cadeia produtiva de arroz ecológico. Florianópolis, 2004, 252 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

PHILIPPI JR., A; *et al.* Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO-PROSAB. Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Ricardo Franci Gonçalves (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3. ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 2008.

RIO+20 – CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html>. Acesso em: 02.09.2014.

ROSA, F. S., ENSSLIN, S. R., ENSSLIN, L., LUNKES, R. J. Management Environmental Disclosure: A Constructivist Case. *Management Decision*, v. 50, p. 1117 – 1136, 2012.

SCHNEIDER, A. P. O conceito de liberdade na teoria política de Kant. *Jurisway* (2012). Disponível em: <http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=7614>. Acesso em: 15.08.2014.

SEIFFERT, M. E. B. Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

SILVA, A. C. R.. Metodologia da Pesquisa Aplicada À Contabilidade. - 3ª Ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, T. L.; *et al.* Environmental Disclosure – Informações sobre Resíduos Sólidos Divulgadas pelas Empresas Potencialmente Poluidoras Listadas na BM&FBOVESPA. *Revista Ambiente Contábil – UFRN – Natal-RN*. v. 5. n. 2, p. 229 – 249, jul./dez. 2013.

SILVEIRA, M. L. G.; *et al.* Reúso de águas cinzas: benefícios financeiros e sustentáveis para uma Instituição federal de ensino Superior catarinense. In: 3º Simpósio Internacional de Gestão Ambiental e Mudanças Climáticas (3º SIMGAMC). Anais... Curitiba: Universidade Positivo, Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental – PGAMB, 2013.

SILVEIRA, M. L. G.; *et al.* Gestão universitária sustentável: estudo de caso de reúso de Águas Cinzas. In: XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária, 2014.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; A construção de um referencial teórico sobre avaliação de desempenho de programas de capacitação. Ensaio, v. 21, p. 203-238, 2013.

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.

TELLES, D. D.; COSTA, R. H. P G. Reúso da Água: Conceitos, Teorias e Práticas. 1º edição. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

THE TALLOIRES DECLARATION - 10 Point Action Plan. Disponível em: <www.ulsf.org/pdf/TD.pdf> Acesso em: 01.09.2014.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. Contabilidade e gestão ambiental. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

UHLMANN, V. O. Contribuições ao desenvolvimento do Sistema Contábil Gerencial Ambiental – Geração 2: Proposição da terceira geração do método. 2011. 113f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade), Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

UNEP. Water. State-and-Trends of the Environment: 1987–2007. Disponível em: <http://www.unep.org/geo/geo4/report/04_water.pdf> Acesso em: 09.08.2014.

UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, WCED. Our common future (The Brundtland Report). Oxford: OUP, 1987.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Notícias – 2014. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2014/10/22/medidas->

para-enfrentar-desabastecimento-de-agua>. Acesso em: 08.11.2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - UFLA. Disponível em: <<http://www.ufla.br/ascom/2014/10/08/ufla-lanca-campanha-pela-utilizacao-consciente-da-agua-o-objetivo-e-evitar-o-desabastecimento/>>. Acesso em: 12.11.2014a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. UFLA Consciente. Disponível em: <<http://uflaconsciente.ufla.br/agua/sobre-a-campanha>> Acesso em: 12.11.2014b.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG. Relatório de Gestão – 2013. Disponível em: <<https://www2.ufmg.br/proplan/proplan/ORDENADOR-DE-DESPESAS-GESTOR-FINANCEIRO/Servicos/Gestao-da-Informacao/Prestacao-de-Contas-da-UFMG>>. Acesso em: 09.11.2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. Proplan. Disponível em: <<http://dpgi.proplan.ufsc.br/files/2013/02/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-2013.pdf>>. Acesso em: 10.11.2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. Notícias, 2008. Disponível em: <<http://noticias.ufsc.br/2008/04/banheiro-seco-da-ufsc-sera-apresentado-no-forum-internacional-de-arquitetura-e-tecnologias-para-a-construcao-sustentavel/>> Acesso em: 10.11.2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS. Relatório de Gestão – 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/arquivos/relatorios-de-gestao/relatorio-de-gestao-2013>>. Acesso em: 13.11.2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. Operação do Sistema de Gestão Ambiental da UFRGS.

Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga/operacao-do-sga-da-ufrgs-1/projetos/uso-racional-da-agua>> Acesso em: 12.11.2014.

UNIVERSITY LEADERS FOR A SUSTAINABLE FUTURE – ULSF. Talloires Declaration Signatoires List. 2002. Disponível em: <www.ulsf.org>. Acesso em: 01.09.2014.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA – BERKELEY. Water Action Plan. Disponível em: <<http://sustainability.berkeley.edu/sites/default/files/UCBERKELYWATERACTIONPLANv7.docx>>. Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. Disponível em: <<http://www.environment.admin.cam.ac.uk/what-are-we-doing/water>>. Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF CHICAGO. Water Conservation. Disponível em: <http://sustainability.uchicago.edu/resources/ssp/water_conservation/>. Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF HARVARD. Sustainability. Disponível em: <<http://green.harvard.edu/topics/water#sthash.LEUenARw.dpuf>> Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS. Greening Buildings. Disponível em: <<http://newsoffice.mit.edu/2009/greening-buildings-0223>> Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF OXFORD. Sustainability Report. Disponível em: <http://www.admin.ox.ac.uk/media/global/wwwadminoxacuk/local/sites/estatesdirectorate/documents/environment/environmentalsustainabilityreports/Sustainability_Report_2013.pdf> Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF OXFORD. Annual Review. Disponível em: <https://www.ox.ac.uk/about/introducing_oxford/annual_review/>

past_annual_reviews/annual_review_200910/environmental.html.
Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF PRINCETON. Disponível em:
<http://www.princeton.edu/reports/sustainability-20080219/>
Acesso em: 14.11.2014.

UNIVERSITY OF STANFORD. Water systems. Disponível em:
< http://lbre.stanford.edu/sem/Water_systems> Acesso em:
14.11.2014.

ZHANG, N.; *et al.* Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, v.31, n. 7, p. 1606-1616, 2011.

YWASHIMA, L. A. Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo. 2005. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

YALE UNIVERSITY. Water Management. Disponível em:
<http://www.facilities.yale.edu/publications/MN049777.Water_Mgmt.LMR.12.19.13.WEB.pdf> Acesso em: 14.11.2014.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF Brasil. Cadernos de Educação Ambiental. Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas / André de Ridder Vieira texto; Larissa Costa e Samuel Roiphe Barrêto coordenação – Brasília: WWF- Brasil, 2006.

WRIGHT, T. S. A. The evolution of sustainability declarations in higher education. In: Corcoran, P.B.; WALSH, A.E.J. (editores), *Higher Education and the Challenge of Sustainability: problematics, promise and practice*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.

WWF-Brasil. Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas; André de Ridder Vieira texto;; Larissa Costa e Samuel Rolphe Barrêto. Coordenação – Brasília: WWF-Brasil, 2006.

2,7 bilhões podem ficar sem água em 2025, diz ONU. BRITISH BROADCASTING CORPORATION – BBC Brasil: online. Mar. 2002. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2002/020322_secaml.shtml>. Acesso em: 16.05.2013.

APÊNDICE A – LISTA DE VERIFICAÇÃO

GESTÃO ESTRATÉGICA DA IES - ÁGUA		0%	20%	40%	60%	80%	100%	Pontos Possíveis	Escore Obtido
		0	1	2	3	4	5		
1	A instituição possui um alto consumo de água?				X			1	0,6
2	A instituição possui economia de água?	X						5	0
3	A instituição está ligada a uma rede de tratamento de esgoto?						X	1	1
4	Há conhecimento, por parte da instituição, do local onde é feito o descarte da água pós-consumo (rede de esgoto, rede pluvial, corpos d'água)?						X	1	1
5	Existem ações previstas na instituição direcionadas a valorização da água na organização?			X				3	1,2
6	Existe algum projeto dentro da instituição ligado a questão hídrica?						X	5	5
7	A instituição emprega atenção na manutenção de seus sanitários, bebedouros, laboratórios, ou seja, locais				X			4	2,4

	onde há consumo de água e podem haver vazamentos?								
8	Nos projetos e obras são considerados itens como: reúso de águas, equipamentos de consumo reduzido de água (hidras, torneiras, etc)?	X						5	1
9	A instituição faz reúso ou reaproveitamento de água?	X						5	0
10	Existe planejamento para a otimização e o melhor aproveitamento hídrico da instituição?	X						5	0
Sub-total		0	0	0	0	0	0	35	12,2

ANEXO A – FIGURAS



Fachada da IES pesquisada.
Fonte: acervo da autora, 2014.



Um dos banheiros femininos da IES.
Fonte: acervo da autora, 2014.