

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR¹

ILLUSTRATION OF STATE OF THE ART OF THEME REUSE OF ASH WATER IN
HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

DEMOSTRACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DEL TEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS
GRISES EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Maria Luiza Gesser da Silveira

Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Lucas dos Santos Matos

Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Elisete Dahmer Pfitscher

Professora da Pós Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

Sandra Rolim Ensslin

Professora da Pós Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo construir o conhecimento necessário sobre o tema Reuso de Águas Cinzas em Instituições de Ensino Superior. Para tanto, esse conhecimento é tangível por meio do processo de seleção de artigos relevantes sobre o tema e que possuam reconhecimento científico. O estudo de natureza exploratório-descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, também utilizou a análise bibliométrica da literatura internacional, por meio do *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*. Os principais resultados obtidos para o tema, foram: que os principais periódicos nos Portfólios Bibliográficos que tratam do tema são o “*Journal of Environmental Management*” e o “*Desalination*”. As palavras-chave mais utilizadas foram “*Greywater*” e “*Perception*”. O autor mais prolífico foi Eran Friedler, e os artigos de Hartley (2006) e de March, Gual e Orozco (2004) destacaram-se no Portfólio Bibliográfico.

Palavras-chave: Reuso de Águas Cinzas; Instituições de Ensino Superior; Bibliometria

¹ A versão original do trabalho foi apresentado no XI Congresso Nacional de Excelencia em Gestão – Transformação Organizacional para a Sustentabilidade (ISSN -1984 9354).

ABSTRACT

This research aimed to build the necessary knowledge on the topic of Greywater reuse in higher education institutions. To this end, this knowledge is tangible through the process of selecting relevant articles on the topic and having scientific recognition. The study of exploratory-descriptive nature, with qualitative and quantitative approach, also used the Bibliometric analysis of international literature, through the *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*. The main results obtained for the theme, were, that the main journals in Bibliographic Portfolios dealing with the theme are the “*Journal of Environmental Management*” and the “*Desalination*”. The most used keywords were “*Greywater*” and “*Perception*”. The most prolific author was Eran Abhishek, and Hartley (2006) and March, Gual and Orozco (2004) stood out in the Bibliographic Portfolio.

Keywords: Greywater reuse; Higher education institutions; Bibliometrics

RESUMEN

Esta investigación pretende construir el conocimiento necesario sobre el tema de la reutilización de las aguas grises en las instituciones de educación superior. Para ello, este conocimiento es tangible a través del proceso de selección de artículos relevantes sobre el tema y que tengan reconocimiento científico. El estudio de carácter exploratorio-descriptivo, con enfoque cualitativo y cuantitativo, también utilizó el análisis bibliométrico de la literatura internacional, a través del proceso *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*. Los principales resultados obtenidos para el tema, fueron: que las principales revistas en los Portfolios Bibliográficos que tratan del tema son: el “*Journal of Environmental Management*” y el “*Desalination*”. Las palabras-clave más utilizadas fueron “*Greywater*” y “*Perception*”. El autor más prolífico fue Eran Friedler, y los artículos de Hartley (2006) y de March, Gual y Orozco (2004) se destacaron en el Portfolio Bibliográfico.

Palabras clave: reutilización de aguas grises; Instituciones de educación superior; Bibliometría

INTRODUÇÃO

Durante as primeiras décadas do século XXI as questões relacionadas às problemáticas ambientais ganharam espaço em discussões mundiais, nacionais e até mesmo em escalas menores, como municípios e bairros. Por conta da crescente pressão de órgãos ambientais, governamentais e não governamentais, e da sociedade em si, organizações têm buscado formas de gestão de recursos naturais a fim de mitigar os impactos negativos ao ambiente oriundos das atividades e de sua interação com o meio. Barbieri e Cajazeira (2009) destacam que métodos de gestão ambiental têm sofrido um processo de evolução, impulsionados por exigências da legislação ambiental, bem como pelo estímulo criado a partir da crescente preocupação com o meio ambiente.

O gerenciamento dos recursos naturais é de grande valia para a sociedade e para os gestores, que embora possam obter benefícios financeiros por meio de uma gestão adequada desses recursos, também diminuem a disposição final e inadequada de seus

resíduos e efluentes. Um dos recursos naturais que pode ser gerenciado para potencializar sua utilização é a água, por meio do seu reuso.

O reuso de águas é definido no art. 2º da Resolução nº 54/2005, como sendo a utilização de água residuária. Esta é definida na mesma resolução como sendo “esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não”. A Agenda 21 (CONFERÊNCIA..., 1995, p. 277) já abordava o tema reuso de água, afirmando que é uma prática de racionalização e conservação dos recursos hídricos, podendo ser utilizada para regular a oferta e demanda desse recurso natural.

Dessa forma, nesse trabalho será adotado o conceito de reuso de águas cinzas como a reutilização de efluentes gerados em: lavatórios, chuveiros, máquinas e tanques de lavar roupas, que, tratados de forma adequada, podem suprir necessidades de uso não potável, como por exemplo: atividades de lavagem de calçadas, descargas, irrigação, entre outras que não exigem qualidade da água.

As instituições de ensino superior são responsáveis, principalmente, pela formação de profissionais e pesquisadores, mas também de cidadãos mais conscientes em relação à sociedade e ao meio ambiente; estas instituições possuem o potencial de formar pessoas capacitadas a tomar decisões e optar pelas melhores opções para um desenvolvimento em prol do meio ambiente, ou que procure a melhor interação do ser humano com o meio.

Assim, para o tema reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior, esta pesquisa busca responder às perguntas: i) Quais os artigos mais relevantes em relação ao reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior? e, ii) Quais os mais destacados artigos, autores, palavras-chave, periódicos e seus respectivos fatores de impacto, sobre este tema?

Com o propósito de responder às perguntas da pesquisa, tem-se como objetivo deste trabalho construir, nos pesquisadores, o conhecimento necessário sobre o tema de interesse – aqui ilustrado como reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior – a partir das delimitações dos pesquisadores.

Para gerar o conhecimento sobre o tema de pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos: (i) selecionar um Portfólio Bibliográfico (PB) relevante,

alinhado com a visão do pesquisador, sobre o reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior; e, (ii) realizar análise bibliométrica do PB e suas referências, visando identificar os periódicos e seus respectivos fatores de impacto, artigos, autores, palavras-chave de destaque dentro da área de interesse.

Nessa ótica, a relevância do trabalho se assenta em um protocolo de atividades que visam à construção de um arcabouço teórico, a fim de minimizar esforço e retrabalho quando da leitura, seleção e análise de publicações científicas, visando construir para o conhecimento requerido a um pesquisador para iniciar seu trabalho. Do ponto de vista científico, esse trabalho se destina a entender como se encontra o estado da arte no tema águas cinzas, disponibilizando a outros pesquisadores uma base de conhecimento sobre os artigos, autores e periódicos mais destacados sobre o tema (BERTRAND e FRANSOO, 2002); FORZA (2002); VOSS *et al.*, 2002). Isto posto, esse estudo divide-se em quatro seções: (i) introdução; (ii) materiais e métodos; (iii) resultados nos quais são apresentados os procedimentos para formar o PB; e (iv) considerações finais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são apresentados o enquadramento metodológico da pesquisa, bem como o processo de busca de artigos para formar o PB e as delimitações da pesquisa.

Enquadramento metodológico

O enquadramento metodológico da pesquisa está dividido em oito quesitos: i) a natureza do objetivo; ii) a natureza do artigo; iii) lógica da pesquisa; iv) coleta dos dados; v) abordagem do problema; vi) resultado da pesquisa; (vii) procedimentos técnicos; (viii) instrumentos de intervenção.

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Quadro 1 - Enquadramento metodológico da pesquisa

Aspectos	Referências	Objeto ou Objetivo
Natureza do objetivo	Exploratória e Descritiva (RICHARDSON, 2008).	Exploratória, pois constrói nos pesquisadores, o conhecimento necessário sobre o tema, a partir das delimitações estabelecidas pelos pesquisadores, possibilitando o aprofundamento de um determinado tema, objeto do estudo. Também, considera-se como descritiva, pois apresenta determinadas características do processo de pesquisa, ou seja, as características dos artigos que compõem o PB.
Natureza dos artigos	Teórico - Ilustrativo (FERREIRA; YOSHIDA, 2004)	O estudo busca ilustrar a operacionalização do instrumento ProKnow-C, para busca e análise bibliométrica de artigos sobre o tema.
Lógica da Pesquisa	Indutiva (GIL, 2008).	Realizar a observação de informações de um problema cujo conhecimento se pretende adquirir e explicitá-lo durante o decorrer do trabalho.
Coleta dos dados	Primários e Secundários (RICHARDSON, 2008).	Dados primários originários das delimitações postas pelos pesquisadores para o processo de seleção das publicações. Ainda, secundários, pois os artigos selecionados foram extraídos de fonte comuns à comunidade científica.
Abordagem do Problema	Qualitativa Quantitativa	A abordagem qualitativa fica evidenciada durante o processo de seleção dos artigos para geração de conhecimento do tema no pesquisador. A abordagem quantitativa é identificada durante o processo de análise bibliométrica.
Resultado da Pesquisa	Aplicada (RICHARDSON, 2008).	Permite que o conhecimento adquirido seja utilizado para a realização dos objetivos específicos.
Procedimentos Técnicos	Pesquisa Bibliográfica Pesquisa-Ação (GIL, 2008).	Adotou-se a pesquisa bibliográfica como procedimento técnico para compor um arcabouço teórico. Esta pesquisa é caracterizada, também, como pesquisa-ação, pois os pesquisadores envolvem-se de modo participativo para resolução da questão-problema.
Instrumento de Intervenção	Pro Know – C (CHAVES et al., 2013).	Realizar um mapeamento sobre o tema conforme as percepções dos pesquisadores.

Fonte: autores.

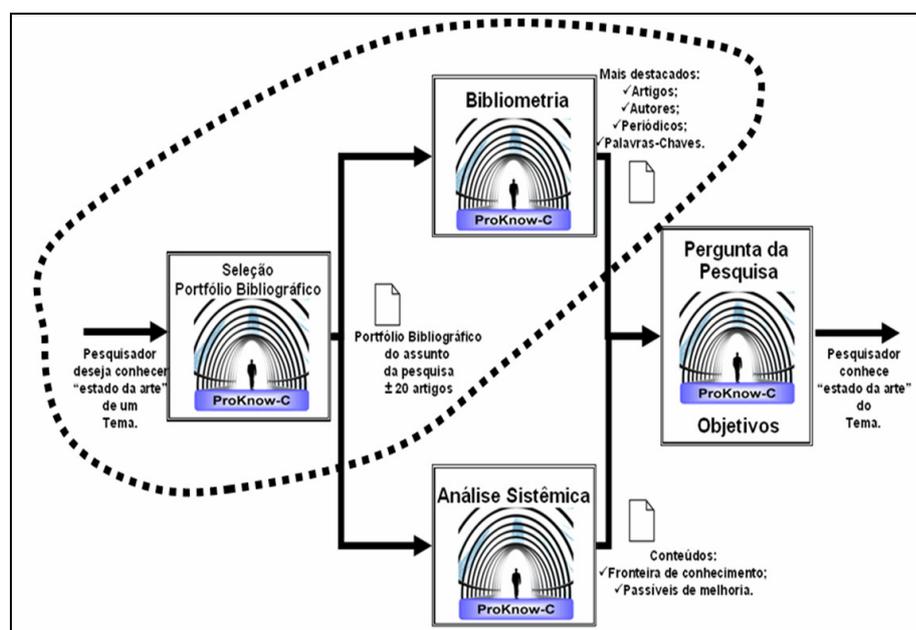
Instrumento de intervenção

Utilizou-se como instrumento de intervenção a metodologia ProKnow-C que tem por finalidade a construção de conhecimento sobre determinado tema, a partir dos interesses e delimitações atribuídas por um pesquisador, segundo a abordagem construtivista. Esse método consiste em uma série de procedimentos sequenciais, desde a definição dos mecanismos de busca de artigos científicos, passando pela filtragem e seleção de um PB relevante sobre o tema, estudando-se o conteúdo deste portfólio com bibliometria e análise sistêmica (CHAVES *et al.*, 2013; ENSSLIN *et al.*, 2013).

A metodologia é composta por quatro macro etapas: i) seleção do PB; ii) análise bibliométrica do portfólio; iii) análise sistêmica; e iv) definição da pergunta de pesquisa e objetivo de pesquisa (ROSA *et al.*, 2012; MATOS, 2015; PETRI, 2015).

Esta pesquisa apresenta a aplicação das duas primeiras etapas do ProKnow-C, conforme apresenta a Figura 1, na qual consta as quatro macro etapas e, com destaque às utilizadas na pesquisa.

Figura 1 – Resumo do processo ProKnow-C, delimitado com as etapas utilizadas na pesquisa



Fonte: Ensslin *et al.* (2012).

Delimitações da pesquisa

Segundo a percepção dos autores deste trabalho, a pesquisa delimitou-se: (i) a buscar apenas artigos publicados em periódicos científicos; (ii) a busca de artigos para o PB restringe-se aos artigos internacionais, práticos ou empíricos; (iii) a considerar apenas as bases de dados do portal de periódicos da CAPES que permitam acesso gratuito aos artigos; e, (iv) o alinhamento do entendimento de conteúdo do tema reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior será realizado segundo a percepção dos pesquisadores. Por se tratar de um tema pouco abordado na literatura, não houve delimitação em relação ao período de publicação dos artigos.

RESULTADOS

De acordo com Ensslin *et al.* (2013), para a seleção do PB do tema de pesquisa o processo é constituído de duas fases principais. Primeiramente, dá-se a seleção de artigos brutos e, em seguida, a filtragem do banco de artigos.

A primeira fase consiste na seleção de artigos brutos e está subdividida em 3 etapas: (i) definição das palavras-chave; (ii) definição das bases de dados; e (iii) busca de artigos nas bases de dados com as palavras-chave (ROSA *et al.*, 2012).

Já a segunda fase, filtragem do banco de artigos, está subdividida em seis etapas: (i) eliminação de artigos repetidos; (ii) alinhamento pela leitura do título; (iii) alinhamento quanto ao reconhecimento científico; (iv) alinhamento pela leitura do resumo; (v) alinhamento pela leitura integral dos artigos; e, (vi) teste de representatividade do Portfólio Primário.

Seleção do banco de artigos brutos

Para dar início a etapa de Seleção do Banco de Artigos Brutos é necessária a definição dos eixos de pesquisa realizada segundo a percepção dos pesquisadores. O

primeiro eixo está intrinsecamente ligado ao tema central do trabalho, ou seja, reuso de águas.

O segundo está relacionado ao local onde se deseja estudar aplicações de estudo. Desta forma, é justificado como segundo eixo Instituições de Ensino Superior.

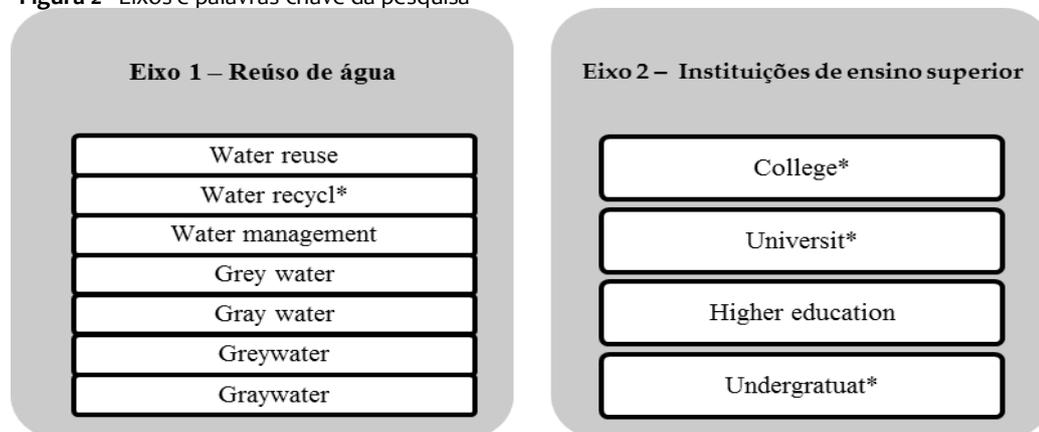
Assim, a etapa de Seleção do Banco de Artigos Brutos é composta por quatro fases distintas: (a) definição das palavras-chave; (b) definição dos bancos de dados; (c) busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave; e (d) realização de teste de aderência das palavras-chave (AFONSO *et al.*, 2011; MATOS, 2015; PETRI, 2015).

a) Definição das palavras-chave:

Foram definidas as palavras-chave para os dois eixos de pesquisa descritos anteriormente: Eixo 1 – Reuso de Água, e Eixo 2 – Instituições de Ensino Superior. Desta etapa resultou a definição de palavras-chave para o primeiro eixo e quatro palavras-chave para o segundo. Resulta-se, então, a partir das combinações das palavras-chave dos eixos de pesquisa, um total de 28 combinações de palavras-chave a serem utilizadas na busca por artigos dentro das bases de dados de publicações disponibilizadas pela CAPES. 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*”.

Um resumo das palavras-chave definidos nos dois eixos de pesquisa é apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Eixos e palavras-chave da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa.

b) Definição dos bancos de dados:

Em seguida, buscou-se pela definição dos bancos de dados para a realização da pesquisa. Os critérios utilizados para seleção das bases de dados foram: (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 a partir do uso de expressões booleanas; (iv) disponibilizar a busca 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 análise da quantidade de artigos retornados 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 nove bases de dados: SCIVERSE SCOPUS, WILEY, WEB OF KNOWLEDGE – ISI, EBSCO, INGENTA CONNECT, PROQUEST, SCIENCE DIRECT, EBSCO UFSC e ENGINEERING VILLAGE.

c) Busca dos artigos nos bancos de dados com as palavras-chave:

Essa etapa consistiu na busca, em cada base de dados, por meio das combinações de palavras-chave. As 28 combinações de palavras-chave pesquisadas nas 9 bases de dados resultaram em 1.952 publicações que passaram a compor um portfólio inicial denominado Banco de Artigos Brutos.

d) Realização de teste de aderência das palavras-chave:

Por fim, para conclusão da fase de seleção do banco de artigos brutos para formar o PB sobre “reuso de água em instituições de ensino superior”, foi realizado o teste de aderência das palavras-chave, verificando se há a necessidade de incluir alguma palavra-chave nova ao processo de busca nas bases de dados. Para a realização do teste de aderência foram selecionados, aleatoriamente, 5 artigos, alinhados quanto ao título, segundo a percepção dos pesquisadores, em relação ao tema, dentre as 1.952 publicações que compõem o Banco de Artigos Brutos.

A partir dos artigos selecionados, foram identificadas as palavras-chave de cada um deles, sendo verificado se estas palavras-chave coincidiam com aquelas definidas para a pesquisa. Como resultado do teste, ficou evidenciado que, foram elicitadas 10 palavras-chave pertencentes aos 5 artigos, mas nenhuma nova palavra-chave foi adicionada. Desta forma, avançou-se ao desenvolvimento da próxima etapa, Filtragem do Banco de Artigos Brutos.

Filtragem do Banco de Artigos Brutos

Na etapa de filtragem do Banco de Artigos Brutos, os 1.952 artigos do Banco de Artigos Brutos foram avaliados quanto aos seguintes aspectos: i) se os artigos não estão repetidos (redundância); ii) se os títulos dos artigos estão alinhados com o tema da pesquisa; iii) se os artigos possuem reconhecimento científico; iv) se os resumos dos artigos estão alinhados com o tema da pesquisa; e, v) se o texto integral dos artigos está alinhado com o tema da pesquisa (TASCA *et al.*, 2010). Posteriormente a estas etapas, foi realizado um teste de representatividade do Portfólio Primário, visando selecionar artigos relevantes das Referências dos artigos deste Portfólio.

O primeiro aspecto, verificação de redundância dos artigos, consistiu na importação dos artigos para um software de gerenciamento bibliográfico. Desta forma, importou-se para o *software Endnote* (THE THOMSON..., 2008) os 1.952 artigos do banco de artigos bruto. Após a importação, o *software* permite a exclusão dos artigos repetidos. Desta forma, foram excluídos 505 artigos repetidos e restaram 1.448 artigos não repetidos.

Na análise quanto ao alinhamento do título em relação ao tema da pesquisa, foi detectado que uma quantidade considerável de artigos selecionados estava fora do escopo da pesquisa, sendo removidos, 1.434 artigos. Restaram 14 artigos não duplicados e com o título alinhado ao tema da pesquisa. Deve-se salientar que foram excluídos aqueles artigos que apresentaram total desalinhamento com a pesquisa, e, na dúvida quanto ao alinhamento parcial do artigo, foram mantidos para análise mais detalhada nas fases seguintes.

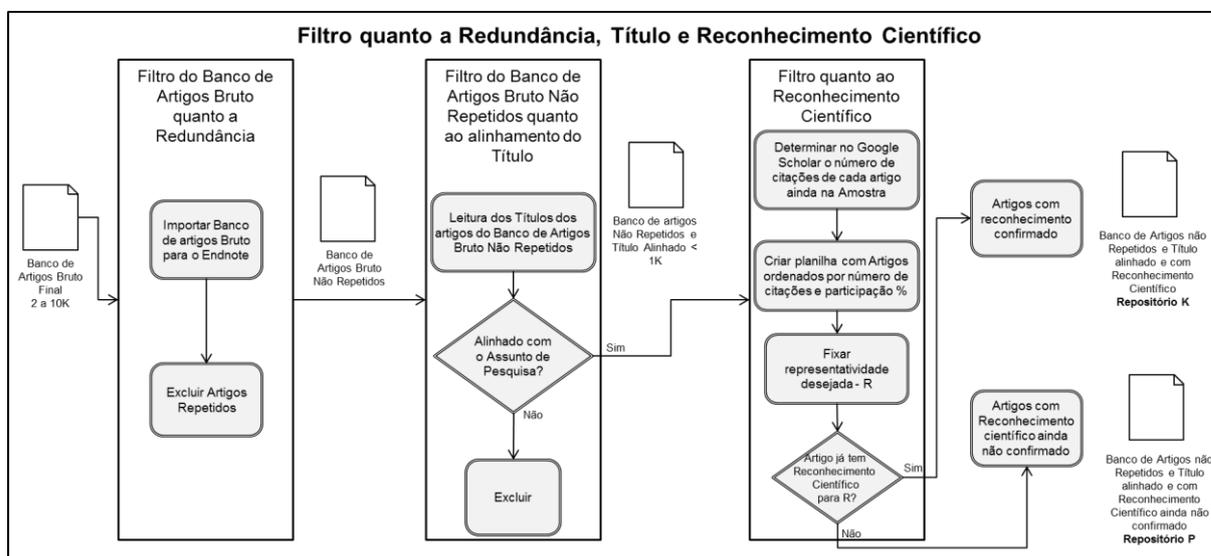
O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

A próxima fase consistiu em verificar o reconhecimento científico dos artigos. Neste processo o reconhecimento científico é aferido pelas citações em outros trabalhos científicos. Para fins de padronização buscou-se a quantidade de citações de cada artigo no ambiente Google Acadêmico.

Ficou estabelecido pelos autores que seriam considerados os artigos que fossem responsáveis por 95% de todas as citações dos artigos que passaram pelas fases anteriores. Desta forma, os artigos que possuem pelo menos uma citação, foram mantidos no Repositório K (Banco de Artigos não Repetidos e Título Alinhado e com Reconhecimento Científico), que resultou em 9 artigos, e os demais foram enviados para o Repositório P (Banco de Artigos não Repetidos e Título Alinhado, com Reconhecimento Científico ainda não confirma, do), que resultou em 5 artigos.

As primeiras etapas da filtragem, levando em consideração a redundância, alinhamento quanto ao título e separação em relação ao reconhecimento científico são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Fluxo de filtragem do Banco de Artigos Brutos quanto a redundância, título e reconhecimento científico



Fonte: Ensslin e Ensslin (2010 apud MATOS, 2014).

O próximo passo consistiu em realizar a leitura dos nove resumos dos artigos do Repositório K com o objetivo de verificar o alinhamento do artigo com o tema de pesquisa. Após essa etapa restaram 6 artigos que foram armazenados no Repositório A

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

alinhamento integral ao tema de pesquisa buscado. Esta etapa selecionou apenas 3 artigos, considerados totalmente alinhados. Estes artigos são apresentados na Tabela 1, o qual o grupo foi denominado Portfólio Bibliográfico Primário.

Tabela 1 – Portfólio Bibliográfico Primário de artigos

LYNCH; DIETSCH (2010)
ILEMOBADE <i>et al.</i> (2013)
MATOS <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos artigos do Portfólio Bibliográfico Primário foram buscadas as referências bibliográficas, com o objetivo de obter a relação de todos os artigos científicos ali constantes. Após o tratamento, eliminação de referências duplicadas e eliminação de referências que não fossem do tipo *Journal Article*, tem-se como resultado 55 artigos.

Destes artigos, foi realizada uma análise buscando 80% das citações totais, determinada pelo *Google Scholar*, buscou-se a inclusão de artigos alinhados com representação científica e, que por algum motivo não estavam no PB. Nesta fase ficou evidenciada a grande lacuna existente na literatura sobre o reuso de água cinzas em instituições de ensino superior. O baixo número de artigos selecionados na primeira fase, e o teste de representatividade do PB apresenta essa lacuna. A fase de representatividade não obteve nenhum artigo sobre o reuso de água cinzas em instituições de ensino superior.

Desta forma, foram selecionados artigos relevantes sobre estudos de caso contendo a utilização do reuso de águas cinzas. Esse processo resultou na seleção de 4 artigos, os quais foram incluídos no denominado Portfólio Bibliográfico Secundário, por se tratar de estudos similares aos buscados inicialmente. O PB Secundário é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Portfólio Bibliográfico Secundário de artigos

MARCH <i>et al.</i> (2004)
FRIEDLER <i>et al.</i> (2006)
HARTLEY (2006)
GHISI; FERREIRA (2007)

Fonte: Dados da pesquisa.

Esse processo de divisão do PB em Primário e Secundário, pouco utilizado em outros estudos com utilização do *ProKnow-C* (AFONSO *et al.*, 2011; ENSSLIN *et al.*, 2013; TASCA *et al.*, 2013), deu-se apenas por conta do baixo número de artigos encontrados na literatura sobre o reuso de água cinzas em instituições de ensino superior, o qual carece de mais estudos científicos.

Análise Bibliométrica

Após a seleção do PB, a metodologia *ProKnow-C* passa à etapa de Análise Bibliométrica destes artigos selecionados. A bibliometria consiste, segundo Tasca *et al.* (2013), na aplicação de métodos matemáticos e estatísticos de um conjunto definido de artigos para a gestão da informação e do conhecimento científico do tema de pesquisa.

A realização da análise bibliométrica do PB estuda cinco variáveis: i) grau de relevância dos periódicos; ii) reconhecimento científico dos artigos; iii) grau de relevância dos autores; iv) palavras-chave mais utilizadas; e, v) fator de impacto dos periódicos do PB.

As três primeiras variáveis obedecerão às análises na seguinte ordem: i) análise bibliométrica dos artigos do PB; ii) análise bibliométrica das referências dos artigos do PB; e iii) Análise bibliométrica do conjunto formado pelos artigos e suas próprias referências.

O conjunto de dados submetidos à análise bibliométrica são os 7 artigos pertencentes aos Portfólios Bibliográficos Primário e Secundário e suas respectivas 149 referências bibliográficas.

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

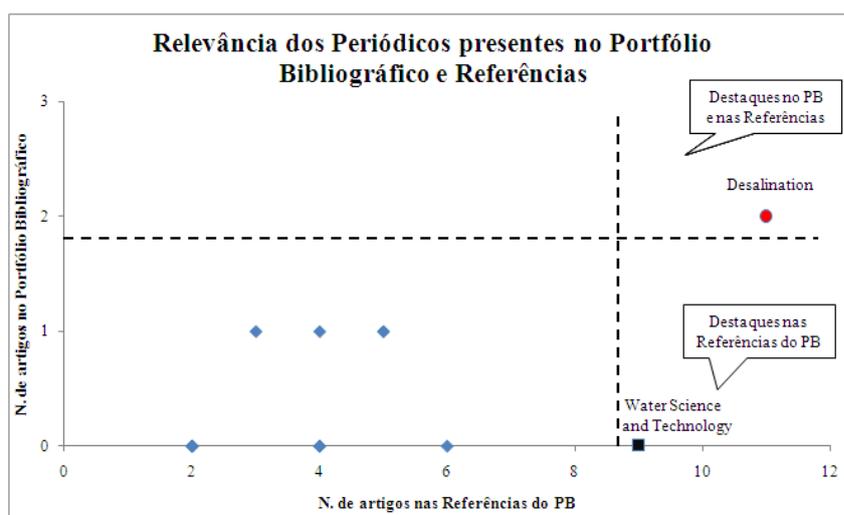
Estimar o grau de relevância dos periódicos

Primeiramente foi realizada a análise com objetivo de identificar em quais periódicos foram publicados os artigos que compõem os Portfólios Bibliográficos. Como resultado, obteve-se que os artigos foram publicados em seis periódicos diferentes, destacando-se o periódico “*Desalination*”, que apresenta maior grau de relevância, com 2 artigos publicados.

Na segunda etapa buscou-se identificar em quais periódicos foram publicados os artigos dentre os citados nas referências dos Portfólios Bibliográficos. Essa etapa evidenciou dois periódicos que se destacaram, “*Desalination*” com 11 artigos e, “*Water Science and Technology*” com 9 artigos.

A terceira análise realiza a intersecção da relevância dos periódicos dos artigos dos Portfólios Bibliográficos e a relevância dos periódicos das suas referências. Evidenciou-se que: i) o periódico “*Desalination*” apresenta destaque, ao mesmo tempo, nos artigos do PB e nas suas referências; ii) nenhum dos periódicos apresenta-se como destaque nos Portfólios Bibliográficos; e, iii) o periódico “*Water Science and Technology*” apresenta destaque nas referências dos Portfólios Bibliográficos. Estes resultados estão demonstrados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Relevância dos periódicos



Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisa em relação aos periódicos mais destacados sobre o tema, segundo a percepção dos pesquisadores, demonstra onde as pesquisas alinhadas ao objetivo dos autores estão sendo publicadas, proporcionando uma potencial fonte de dados de pesquisas (ENSSLIN *et al.*, 2013)

Estimar o grau de reconhecimento científico dos artigos

Para realização desta etapa da pesquisa, entende-se como reconhecimento científico de um artigo a quantidade de citações encontradas para o artigo. A estratégia utilizada para identificar o número de vezes que o artigo foi citado são os dados fornecidos pela plataforma *Google Scholar*.

A primeira análise realizada busca estimar o reconhecimento científico dos artigos dos Portfólios Bibliográficos. Destaca-se como de maior relevância o artigo de Hartley (2006), “*Public perception and participation in water reuse*”, publicado no periódico “*Desalination*”. O artigo foi citado por 89 outros trabalhos até a data da presente pesquisa (abril de 2014), o que reflete o reconhecimento científico do artigo para o tema reuso de água cinzas em instituições de ensino superior.

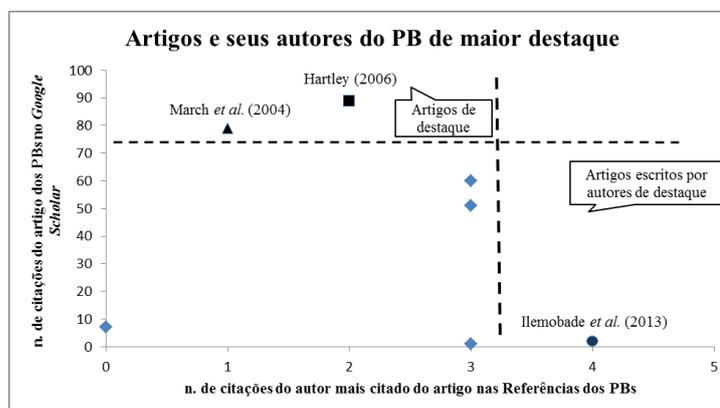
A segunda análise é realizada a partir da quantidade de citações dos artigos dos PBs nas suas referências, ou seja, busca avaliar o reconhecimento científico dos artigos dos Portfólios Bibliográficos em suas próprias referências. Como resultado, obteve-se que o artigo de March *et al.* (2004) retornou o maior número resultados buscados, com duas citações nos próprios artigos dos PBs.

A terceira análise compara o número de citações dos artigos dos PBs e o número de citações obtidas pelo autor mais citado de cada um dos artigos nas referências dos PBs, com base na plataforma *Google Scholar*. Os resultados evidenciam que: i) não houve nenhum artigo de destaque dos Portfólios Bibliográficos realizado por autor de destaque das referências dos PBs; ii) Os artigos de Hartley (2006) e de March *et al.* (2004) destacam-se no PB; e, iii) o artigo de Ilemobade *et al.* (2013) foi realizado por autores de destaque, sendo que o autor mais citado desse artigo foi responsável por 4 outros artigos

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

citados nas referências dos artigos dos PBs. Os resultados obtidos com esta análise estão apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Artigos e seus autores do Portfólio Bibliográfico de maior destaque



Fonte: Dados da pesquisa.

Esses resultados permitem conhecer o reconhecimento científico e a importância dessas publicações para a realização de pesquisas alinhadas ao tema definido pelos autores. Artigos bem citados demonstram sua aceitação no meio científico e trazem consigo conceitos utilizados para discussões acerca do tema. Os resultados apresentam ainda a carência de estudos sobre Reuso de Águas Cinzas em Instituições de Ensino Superior, transformando-se em um potencial alvo de pesquisas.

Estimar o grau de relevância dos autores

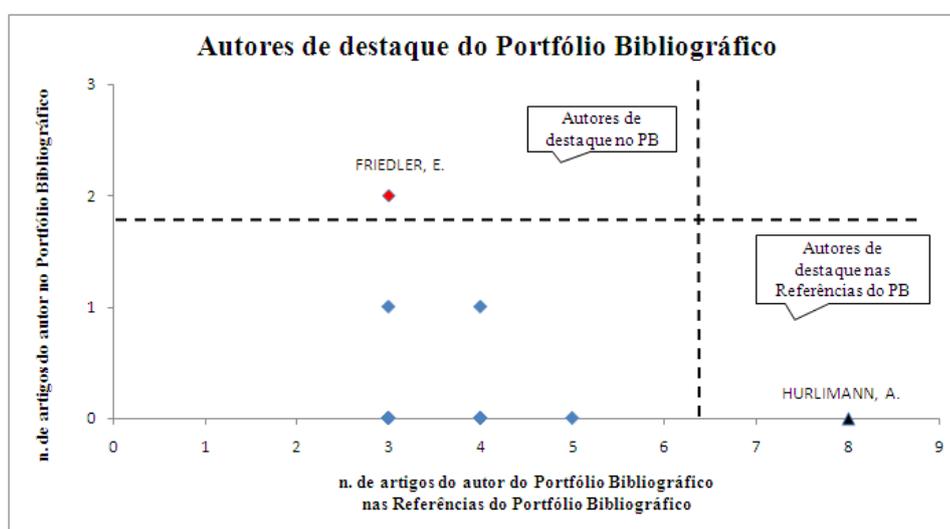
A primeira etapa da análise procurou evidenciar quais os autores de maior destaque dentre os 21 autores dos artigos dos Portfólios Bibliográficos. Destaca-se como autor de maior relevância Eran Friedler, da Faculdade de Engenharia Ambiental e Civil de Israel, com 2 artigos presentes nos Portfólio Bibliográficos.

A segunda análise busca evidenciar quais os autores de maior relevância dentre os 204 autores das referências dos artigos dos PBs. Nesta análise, destacou-se Anna Hurlimann, atuante na universidade de Melbourne com a autoria de 8 artigos das referências. A autora concentra suas atividades de pesquisa e extensão em questões

relacionadas com cidades ambientalmente sustentáveis e gestão sustentável de recursos hídricos.

A terceira análise realiza a intersecção do número de artigos realizados pelos autores dos PBs com suas referências, a qual evidenciou que: i) não houve nenhum autor com destaque nos PBs e suas referências, ao mesmo tempo; ii) o autor de maior destaque nas referências do PB foi Anna Hurlimann, com oito publicações nas referências dos PBs; e, iii) o autor de maior destaque dos PBs foi Eran Friedler, com 2 artigos presentes nos PBs. Tais resultado obtidos com esta análise então demonstrados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Autores de destaque do Portfólio Bibliográfico



Fonte: Dados da pesquisa.

O conhecimento acerca dos autores mais prolíficos permite aos pesquisadores saber quem são as pessoas e quais linhas de pesquisas eles seguem, demonstrando ainda o que já existe na literatura sobre o tema de pesquisa.

Estimar as palavras-chave mais utilizadas

A análise realizada verificou quais foram as palavras-chave mais utilizadas nos artigos presentes nos Portfólios Bibliográficos. Foram identificadas 22 palavras-chave

diferentes, utilizadas 24 vezes nos artigos dos Portfólios Bibliográficos. Do total das palavras-chave, destacam-se duas utilizações, as palavras-chave: “Greywater” e “Perception”.

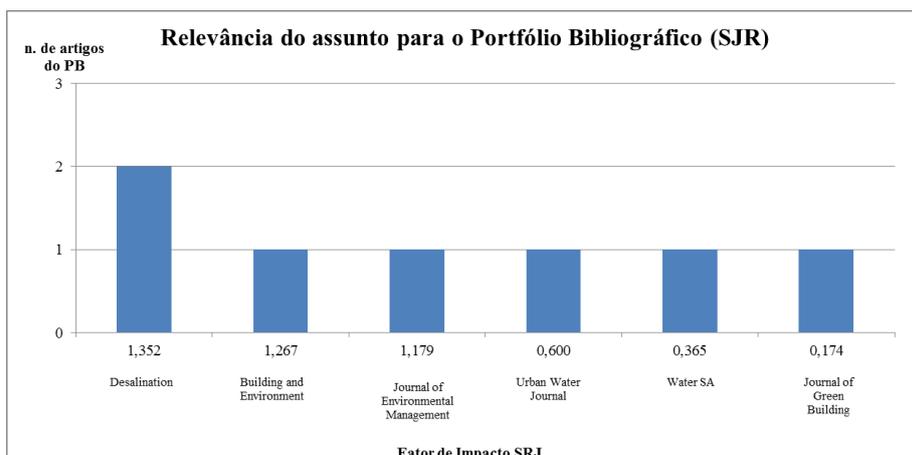
Além da análise de frequências das Palavras-chave de cada artigo dos Portfólios Bibliográficos Primário e Secundário, também foi realizada a comparação com as Palavras-chave definidas no início da pesquisa para realizar a busca nas bases de dados, verificando se há a necessidade da realização de uma nova pesquisa ou não. Como resultado desta comparação, evidenciou-se que não há a necessidade de realizar uma nova pesquisa nas bases de dados com alguma das Palavras-chave encontradas nos artigos dos Portfólios, pois já estão incluídas ou então não estão alinhadas com a pesquisa.

Estimar o fator de impacto dos periódicos do PB

Esta análise buscou identificar o fator de impacto dos periódicos que tiveram artigos publicados presentes nos PBs. Os indicadores “*SCImago Journal Rank*” (SJR) e “*Journal Citation Reports*” (JCR) são utilizados. Eles avaliam o fator de impacto dos periódicos científicos, apresentando em escala numérica a quantidade de citações que o periódico recebe.

A partir da análise do Fator de impacto SJR é possível afirmar que o periódico “*Desalination*” possui grande relevância para os dois PBs, pois, além de ser o periódico mais publicado para o tema, possui o maior nível do índice de SJR dentre os utilizados. O Gráfico 4 demonstra tal característica.

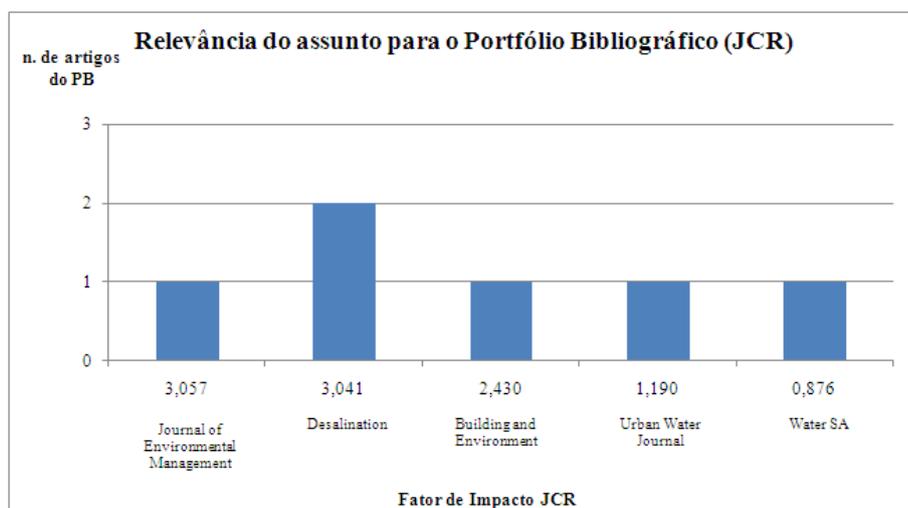
Gráfico 4 – Relevância do assunto para o Portfólio Bibliográfico (SJR)



Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do Fator de impacto JCR permite, também, afirmar que o periódico “*Journal of Environmental Management*” possui grande relevância para os Portfólios Bibliográficos, sendo o maior JCR dentre eles. O periódico “*Desalination*” aparece novamente com grande fator de impacto e possui o segundo maior índice JCR dentre os periódicos presentes no PB. É importante salientar que alguns dos periódicos presentes nos indicadores de SJR não estavam listados nos JCR e foram excluídos da análise. O Gráfico 5 permite verificar tal análise.

Gráfico 5 – Relevância do assunto para o Portfólio Bibliográfico (JCR)



Fonte: Dados da pesquisa.

Constata-se então, a partir da análise dos fatores de impacto SJR e JCR, que o periódico “*Journal of Environmental Management*” é o periódico que apresenta maior fator de impacto para o PB e se destaca pelo número de citações que essa revista recebe pela comunidade científica. Pode-se afirmar que o periódico caracteriza-se como uma referência qualificada quando analisados sob a ótica dos índices SJR e JCR.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou analisar a questão do reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior, com o objetivo de identificar, na literatura internacional qualificada, quais os principais artigos publicados sobre o tema, com reconhecimento científico; quais os pesquisadores que estão tratando do tema; quais os periódicos mais relevantes e seus respectivos fatores de impacto e quais as palavras-chave mais utilizadas pela literatura.

Por meio do processo ProKnow-C construiu-se, nos pesquisadores, o conhecimento necessário acerca do tema a partir das delimitações impostas pelos próprios pesquisadores. O conhecimento gerado, apesar de apresentar-se em forma parcial, devido as delimitações impostas, permitirá que o pesquisador, no futuro, pesquise as oportunidades (lacunas) existentes, complementando o conhecimento em relação ao tema pesquisado.

A seleção do PB iniciou-se na definição das Palavras-chave e busca, nas nove bases de dados alinhadas às delimitações impostas pelos pesquisadores. Esta fase inicial registrou 1.952 publicações brutas, as quais receberam um processo de filtragem quanto à redundância, alinhamento do título, resumo, reconhecimento científico e alinhamento integral, incluindo uma análise das referências dos artigos primários.

Ao fim de todo o processo foram selecionados 3 artigos totalmente alinhados ao tema e que fazem parte do Portfólio Bibliográfico Primário (Tabela 1), e outros 4 artigos que tratam de estudos de caso fora de Instituições de Ensino Superior, mas que foram julgados alinhados. Esses 4 últimos foram colocados no Portfólio Bibliográfico Secundário (Tabela 2). Quanto aos artigos considerados alinhados, verificou-se que há uma grande

lacuna na literatura sobre o tema pesquisado, pois foram selecionados somente 3 artigos, e, dentre eles, não se pode definir qual o artigo mais relevante sobre o tema.

Após a seleção dos Portfólios Bibliográficos foi realizada a análise bibliométrica destes artigos selecionados e de suas referências. A bibliometria realizada averiguou que os principais periódicos nos Portfólios Bibliográficos que tratam do tema são: o “*Journal of Environmental Management*” e o “*Desalination*”. As palavras-chaves mais utilizadas foram: “*Greywater*” e “*Perception*” e, o autor mais prolífico: Eran Friedler, da Faculdade de Engenharia Ambiental e Civil, de Israel. Os resultados demonstraram que os artigos de Hartley (2006) e de March, Gual e Orozco (2004) apresentam mais destaque no PB.

A contribuição desse trabalho se sustenta no resgate do conhecimento existente e está disseminado em vários veículos de comunicação ao apresentar e ilustrar um processo de seleção de artigos relevantes, que irão compor o referencial teórico de uma pesquisa que investigue o reuso de águas cinzas em instituições de ensino superior. Ademais, sugere-se a continuação dessa pesquisa com a realização da análise do conteúdo dos artigos selecionados e com vistas a identificação das oportunidades de pesquisa sobre o tema.

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.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E.. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática.** São Paulo: Saraiva, 2009.

BERTRAND, J. W. M; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.

BRASIL. **Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

CHAVES, L. C; ENSSLIN, L; ENSSLIN, S. R.; VALMORBIDA, S. M. I.; ROSA, F. S.

Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade | vol.9, n.4, | jul - dez 2015

O ESTADO DA ARTE DO TEMA REUSO DE ÁGUAS CINZAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Sistemas de apoio à decisão: mapeamento e análise de conteúdo. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 12, n. 1, p. 6-22, 2013.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**: estabelece uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995, 471 p.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; PACHECO, G. C. Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise bibliométrica da literatura internacional. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.17, n.2, p.71-91, abr./jun, 2012.

ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; LACERDA, R. T. O.; MATOS, L. S. 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.

FERREIRA, N. S; YOSHIDA, E. M. P. Produção Científica sobre psicoterapias breves no Brasil e demais países latino-americanos (1990-2000). *Estudos de Psicologia*, v. 3, n. 3, p. 523-531. 2004.

FORZA, C. Survey Research in Operations Management: a Process-based Perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FRIEDLER, E.; LAHAV, O.; JIZHAKI, H.; LAHAV, T. 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.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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.

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

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.

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

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.

MATOS, C.; FRIEDLER, E.; MONTEIRO, A.; RODRIGUES, A.; TEIXEIRA, R.; BENTES, I.; VARAJÃO, J. 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.

MATOS, L. S. **Avaliação de desempenho na regulação de serviços públicos: desenvolvimento de um modelo construtivista**. 2014. 270 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MATOS, L. S.; PETRI, S. M. Balanced Scorecard na Gestão Universitária: mapeamento sobre o tema utilizando o proknow-c. **Revista Gestao Universitaria na America Latina - GUAL**, v. 8, p. 50, 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROSA, F. S., ENSSLIN, S. R., ENSSLIN, L., LUNKES, R. J. Management environmental disclosure: a constructivis case. **Management Decision**, v. 50, p. 1117 – 1136, 2012.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES; M. B. M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training**, v. 34, N. 7, pp. 631-655, 2010.

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.

THE THOMSON CORPORATION. **EndNote X**. 2. ed. The Thomson Corporation, 2008.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.