



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO  
GROSSO**

**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**TATIANE SANTOS**

**REUSO DE ÁGUA, UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Cuiabá**

**2015**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**TATIANE SANTOS**

**REUSO DE ÁGUA, UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso *Campus* Cuiabá Bela Vista. Sob orientação da Professora Dra. Raquel Martins Fernandes Mota

**CUIABÁ-MT**  
**JULHO DE 2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, Tatiane  
Reuso de água, uma Revisão Sistemática / Tatiane  
Santos – 2015.  
31 págs.  
Trabalho de Conclusão de Curso  
(Graduação) – Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Campus Cuiabá Bela Vista, Tecnologia em Gestão  
Ambiental, 2015.  
Orientação: Profa. Dr<sup>a</sup> Raquel Martins Fernandes  
Mota.

**TATIANE SANTOS**

**REUSO DE ÁGUA, UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

---

Profa. Dr<sup>a</sup> Raquel Martins Fernandes Mota

---

Profa. Esp. Fernanda Silveira Carvalho de Souza

---

Prof. Esp. Ericson Djuliano Nunes Souza Thaines

**Cuiabá**

**2015**

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico este trabalho exclusivamente a minha amada, ilustre e companheira mãe Maria de Lourdes Santos, por acreditar e me motivar a nunca desistir dos meus ideais, pela perseverança que depositou e confiou em nós, filhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado vida, saúde e força para enfrentar as dificuldades.

A esta Instituição Federal de Ensino, seu corpo docente e administração que me abriram as portas para um horizonte profissional de qualidade.

A minha orientadora Dra. Raquel Martins Fernandes Mota, pela disponibilidade em orientar e acreditar que juntas desenvolveríamos essa pesquisa.

Aos meus pais Denoci Zeferino Santos e Maria de Lourdes Santos, obrigada por fazerem parte da minha vida e por todos os ensinamentos, agradeço a Deus por ter nascido nesta família.

A meus irmãos Denoci Zeferino Santos Filho, Pricila Lowens Santos e Jobert Henrique Santos Magalhães.

A meu esposo Jarmes de Sousa Freitas, pelo companheirismo e atenção.

Ao meu filho amado, Matheus Vinicius Santos de Freitas.

*Nenhuma questão hoje é mais importante do que a da água. Dela depende a sobrevivência de toda a cadeia da vida e, conseqüentemente, de nosso próprio futuro. Ela pode ser motivo de guerra como de solidariedade social e cooperação entre os povos. (...) Independentemente das discussões que cercam o tema da água, podemos fazer uma afirmação segura e indiscutível: a água é um bem natural, vital, insubstituível e comum. Nenhum ser vivo, humano ou não humano, pode viver sem a água (Leonardo Boff - 02/02/2015).*



## RESUMO

A atual conjuntura tem alertado a população mundial acerca da necessidade de preservação dos recursos naturais, principalmente os não renováveis; em especial a água que é determinante para a sobrevivência dos seres no nosso planeta. Este trabalho é uma revisão sistemática sobre o reuso de água nas produções acadêmicas publicadas entre os anos de 2010 e 2014, verificando as possibilidades de reutilização da água em vários setores da nossa sociedade, analisando ainda as inovações tecnológicas propostas nos artigos encontrados. Os resultados mostraram que existe no setor industrial e agrícola uma forte tendência em reaproveitar a água para atividades potáveis ou não. Pesquisas tem se dedicado a encontrar tratamentos adequados e ainda testam qual o melhor local para reaproveitamento nos setores agrícolas, tratamento de efluentes, industrial e o doméstico.

**Palavras-chave:** Reuso, educação ambiental, sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

The current situation has alerted the world population about the need for conservation of natural resources, especially non-renewable; in particular the water is crucial to the survival of the creatures on our planet. This work is a systematic review on the reuse of water in published academic productions between 2010 and 2014, checking the possibilities of water reuse in various sectors of our society, analyzing the technological innovations proposed in articles found. The results showed that exist in the industrial and agricultural sector a strong tendency to reuse the water for potable activities or not. Research has been devoted to find appropriate treatments and still test the best location for reuse in agricultural sectors, wastewater treatment, industrial and domestic.

**Key words:** Reuse, environmental education, sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Quantidade de artigos encontrados nas bases de dados .....	18
Figura 2 - Corpus da Revisão sistemática (quantidade) .....	18
Figura 3 - Quantidade de artigos por ano de publicação .....	19
Figura 4 - Publicação dos artigos por Regiões brasileiras .....	19
Figura 5 - Metodologias mais utilizadas nos artigos .....	21
Figura 6 - Palavras-chave mais recorrentes entre os artigos .....	22
Figura 7 - Setores de aplicabilidade de reuso de água .....	23

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
4. CONCLUSÕES .....	24
5. REFERÊNCIAS .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade capitalista é marcada pelos ideais de exploração de todo e qualquer recurso para a obtenção do lucro, o que tem causado um descompasso do sistema em que vivemos. O que se vê são seres humanos reduzidos a condição de “[...] trabalhador e consumidor e [que] transforma a natureza em matéria-prima. Ocorre, portanto, sob a lógica do capital, a mercantilização de todas as dimensões da vida” (TREIN, 2008, p. 42).

A relação homem-natureza tem sido pautada pela degradação e pelo descomprometimento da qualidade de vida. O que temos é uma sociedade, que na sua maioria, não assumiu uma postura de conservação do meio ambiente, mas que na verdade é uma sociedade que se transforma por meio das influências tecnológicas desprezando, em muitos momentos, as questões ambientais. (OLIVEIRA, 2009, pp.103-104).

Neste contexto, surgem às discussões em torno da utilização dos recursos naturais com parcimônia na tentativa de evitar a indisponibilidade. De acordo com Seiffert (2011, p. 269), é necessário aliar as condições de desenvolvimento socioeconômicas e culturais que estimulem o avanço tecnológico com a característica de ser poupador de recursos naturais, bem como estimulando mudanças nos padrões de consumo.

O padrão de consumo dessa sociedade tem marcado essa interação homem e meio ambiente de forma predatória. Essa relação tem se mostrado em estágio preocupante em relação à disponibilidade dos recursos naturais, e se faz necessário pensar em como conservar esses recursos naturais, bem como também para a qualidade de vida humana.

Os problemas socioambientais da atual conjuntura têm exigido um modelo de exploração dos recursos naturais que assuma outra postura não mais predatória e sim sustentável. Faz-se necessário encontrar um meio para a sensibilização da sociedade acerca da sustentabilidade. A educação é um instrumento essencial neste processo de aliar desenvolvimento socioeconômico à sensibilização sobre as questões ambientais.

Segundo Seiffert (2011, p. 272). O ato educacional possibilita o despertar cultural que leva cada indivíduo a compreender os direitos e deveres de cidadão.

Cada indivíduo de uma sociedade tem sua visão de mundo, a qual também aborda a forma como este indivíduo nota o meio ambiente em que vive e por consequência os problemas ambientais. A educação ambiental pode ser usada como uma ferramenta para ampliar a visão crítica da visão de mundo, trazendo a noção dos impactos positivos e negativos que os seres humanos causam no local em que habitam.

As discussões acerca de problemas ambientais tornaram-se recorrentes, o que propiciou que diversas pessoas entrassem em contato com esses assuntos. Temos, portanto, uma sociedade que sabe quais são os problemas, mas que por vezes esses indivíduos que compõem essa sociedade, de fato, não se veem como responsáveis diretos pelos impactos negativos ao meio ambiente.

A educação ambiental pode ser usada para fomentar as discussões em torno das políticas públicas que buscam soluções para os problemas socioambientais. Esta por sua vez, deve incentivar a participação social como finalidade transformadora de opiniões e acima de tudo de práticas sociais sustentáveis. O comprometimento com a natureza deve ser fruto dessa participação social, que supera a aquisição de conhecimento sobre a degradação do meio ambiente, propiciando um processo de mudança de valores mais condizentes com a atual situação socioambiental.

Todo projeto de gestão ambiental necessitará de uma sensibilização sobre as questões ambientais, e isso só é possível por meio da educação ambiental. Diversas campanhas ambientais ou até mesmo projetos ambientais advertem sobre a necessidade da sensibilização sobre como vemos a exploração dos recursos naturais ou ainda como se deve agir para conservar o meio ambiente de forma saudável, tratando em sua maioria de problemas socioambientais macros, tal como o aquecimento global.

Deve-se desenvolver relações sociais solidárias de respeito e comprometimento com a natureza, ao homem e a si mesmo. A educação ambiental não deve preocupar-se somente com a aquisição de conhecimentos científicos ou com campanhas utópicas

de proteção ao meio ambiente, deve sim, propiciar um processo de mudança de comportamento e aquisição de novos valores e conceitos convergentes a necessidade do mundo atual e suas relações com as questões sociais, econômicas, culturais ou ecológicas.

É nesse sentido que discussões acerca da sustentabilidade também devem ser oportunizadas, para que a sociedade assuma novas posturas frente aos problemas socioambientais, aos quais estamos expostos. Jacobi (2003, p. 193) adverte sobre a problemática em que está envolvida a sustentabilidade:

A problemática da sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto dos humanos sobre o meio ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

Somos sujeitos de nossa própria vida, nosso dia a dia, nosso cotidiano, nossas vontades e ações, nossas decisões e nossos destinos. Reconhecer-se como parte fundamental desta história é um todo complexo e necessário à construção da cidadania e cultura, que é a identidade de um povo e da relação deste com a natureza.

A educação ambiental faz-se cada vez mais necessária, já que este é um tema de relevância social predominante nos assuntos contemporâneos, sendo que as sociedades não podem levar em consideração apenas o agora, sem avaliar as consequências de suas ações para o futuro. Isso pode ser percebido quando falamos do mais importante recurso natural para a nossa sobrevivência: a água

O aumento populacional gerado nas décadas do século XX somados aos avanços tecnológicos elevaram a demanda pelo uso de água. Santos et. al. (2011, p. 46) afirma que pesquisas tem apontado que a escassez da água não esteja associada a quantidade desse recurso disponível, mas a sua distribuição pelo planeta e a qualidade.

A questão da água nunca foi tão discutida no Brasil como nos últimos anos, isso pode estar associado à crise hídrica que o Sudeste vem vivendo nos últimos anos, o

que vem criando um alarde em toda a população brasileira para o uso mais consciente da água, pensando em evitar futuras crises por falta de água.

O reuso de água se faz necessário nos nossos dias, afinal a água é um bem natural comum da sociedade que vem se tornando raro e que tende a ficar caro à medida que diminui a quantidade disponível para uso potável. Reutilizar a água implica em tratá-la, ou não, dando um novo destino potável ou não, beneficiando o meio ambiente, a economia, cidadãos e governos. Cunha et. al. (2011, p. 1234) afirma que:

Segundo a Resolução nº 54 de 28 de novembro de 2005, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, o reuso de água constitui-se em prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, conforme princípios estabelecidos na Agenda 21. Tal prática reduz a descarga de poluentes em corpos receptores, conservando os recursos hídricos para o abastecimento público e outros usos mais exigentes quanto à qualidade; reduz os custos associados à poluição e contribui para a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

As possibilidades de reuso de água são inúmeras e muitas delas exigem um baixo investimento, como, por exemplo, em uma indústria a água usada pode ser reutilizada novamente no ciclo de produção depois de passar por tratamento, ou ainda servir como água para lavagem do pátio. O mesmo pode ocorrer em residências onde a água do banho ou da máquina de lavar pode ser captadas para a lavagem do quintal e para dar descarga em vasos sanitários.

A água da chuva também pode ser aproveitada, uma vez que grande parte vai para as redes de esgoto. Algumas residências já possuem um sistema simples de captação e armazenamento dessa água pluvial que é utilizada para limpeza em geral, o que resulta em uma economia na conta de água. Os setores comerciais e industriais são os mais interessados em reutilizar a água, hora motivados pelas legislações ou por busca de economia. Já os setores acadêmicos têm se dedicado a pesquisas que desenvolvam tecnologias para conservar a água, uma prática sustentável.

Há uma pesquisa desenvolvida, sob a orientação das professoras Sandra Maria de Lima (Campus Várzea Grande) Carla Ábido e Fernanda Silveira (Campus Bela Vista) e alunos do Campus Bela Vista, no Instituto Federal de Mato Grosso campus Bela Vista para o aproveitamento para consumo humano da água drenada do ar condicionado. A

pesquisa “Você beberia?” já concorreu a dois eventos ganhando premiações nos dois. A busca agora é por certificações técnicas juntos ao Ministério da Saúde <sup>1</sup>

De acordo com Leite (2003) existem basicamente três:

Reuso indireto – ocorre quando a água já usada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizadas novamente a jusante, de forma diluída;

Reuso direto – é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial, recarga de aquífero e água potável;

Reciclagem interna – é o reuso de água internamente em instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e o controle da poluição. (pp. 33-34)

Já sabemos da necessidade e urgência do reuso de água, mas quanto temos reutilizado de água? Em quais setores se reutiliza a água com mais frequência? Essas são questões que movem essa pesquisa, que é uma revisão sistemática sobre reuso de água, que verificou o que se tem produzido no campo científico publicados no Brasil, entre os anos de 2010 a 2014, sobre as possibilidades de reutilizar a água em vários setores da nossa sociedade, identificando quais as possibilidades de pesquisas futuras.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão sistemática tem seus dados baseados em outras pesquisas com o mesmo tema, é elaborado um sistema de pesquisa com estratégia e método explícito para a obtenção das informações pesquisadas. Para Sampaio e Mancini (2007, p. 84):

As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/ intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

---

<sup>1</sup> Mais informações sobre a pesquisa visitar site da notícia: <http://www.blv.ifmt.edu.br/noticias/1010679/#>  
Acesso em 23 jun 2015, às 15h31min.

Os artigos selecionados para essa revisão sistemática encontram-se na base de dados da CAPES (Portal de Periódicos da Capes) e Scielo (Scientific Electronic Library Online). A pesquisa foi feita entre os dias vinte e quatro a trinta e um de março de dois mil e quinze. Realizamos quatro buscas nas bases de dados de acordo com os descritores a seguir: a) reuso de água, b) reuso de água *and* educação ambiental, c) reuso de água *and* sustentabilidade, d) reuso de água *and* educação ambiental *and* sustentabilidade.

Foram utilizados os seguintes filtros: artigos produzidos no Brasil e publicados entre os anos de 2010 e 2014. Os artigos foram devidamente salvos conforme os descritores e a base de dados. Depois realizamos uma análise desses artigos eliminando os repetidos e aqueles que não cabiam no *corpus* da pesquisa. A próxima etapa foi a produção de uma tabela geral com dados dos artigos como título do artigo, palavras-chave, instituição de pesquisa, metodologia utilizada e resultados obtidos, o que possibilitou a produção dos resultados analisados neste artigo.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Sendo esta pesquisa uma revisão sistemática, os resultados aqui apresentados foram obtidos de informações gerais e de conhecimento acerca de cada um dos trinta e oito artigos lido que compõem o *corpus* da pesquisa. Os resultados se dividem em quantitativos e temas abordados nas pesquisas.

A quantidade de artigos disponibilizados nas bases de dados num primeiro momento (figura 1), sem análise de pertinência, a princípio os artigos foram coletados de acordo com o resultado da busca pelos descritores.

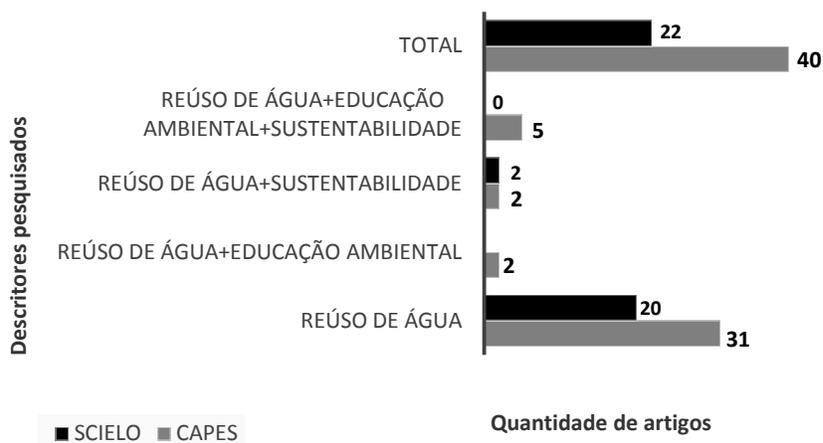


Figura 1- Quantidade de artigos encontrados nas bases de dados

Na sequência foi feita a junção das pastas CAPES e Scielo com os artigos de mesmos descritores, fazendo um refinamento para eliminar os artigos repetidos. Neste momento, também fizemos uma análise dos artigos para avaliar a pertinência dos artigos nesta revisão sistemática. Observamos que a busca também trazia artigos que não se enquadravam nos objetivos da pesquisa, e por esse motivo foram excluídos, restando apenas aqueles que correspondiam às metas traçadas para esse trabalho, ou seja, que versavam especificamente sobre o reuso de água e suas implicações com relação à sustentabilidade; o que pode ser observado na figura 2.

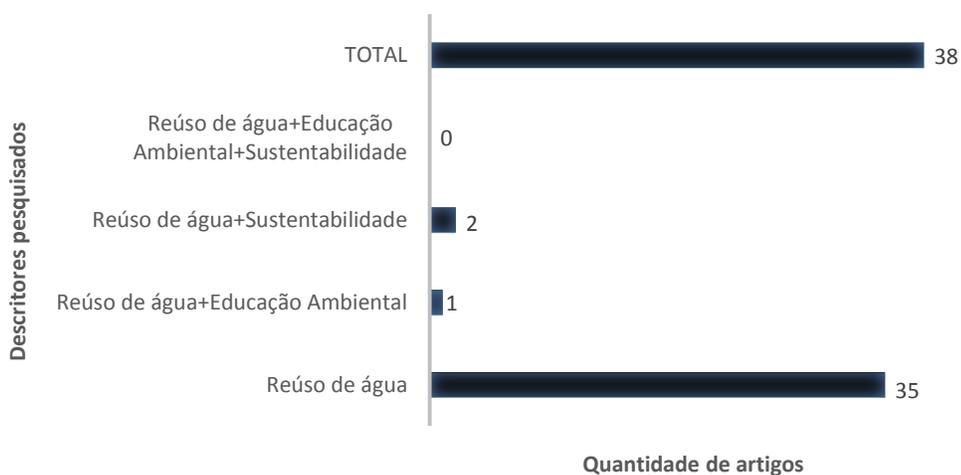


Figura 2 - corpus da Revisão sistemática (quantidade)

Um ponto importante desta pesquisa é o marco temporal, ou seja, consideramos aqui os artigos produzidos entre os anos de 2010 a 2014, apresentar esses dados é o objetivo da figura 3. O que se nota é que a produção desses artigos é quase igual entre esses anos, sendo que em 2010 foi o ano com maior número de publicações.

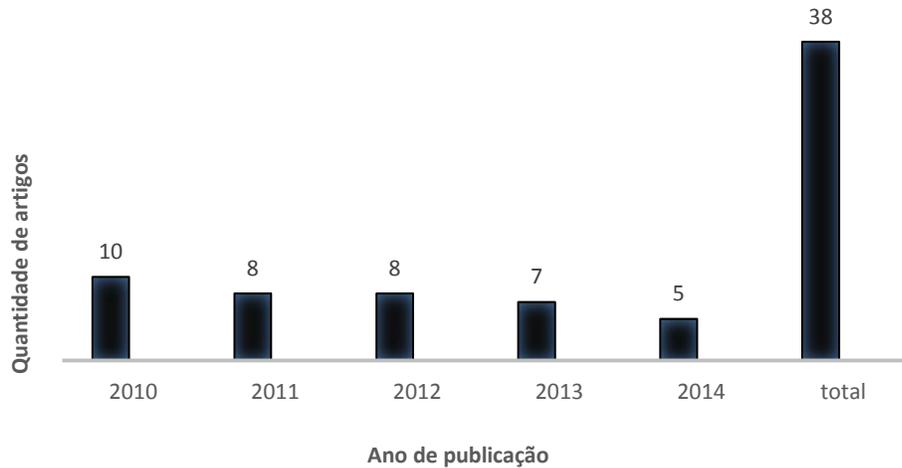


Figura 3 - Quantidade de artigos por ano de publicação

Como o Brasil é um país de dimensões continentais apresenta por sua vez características geográficas variadas, considerando que muitas pesquisas são feitas para atender à necessidade local; isso pode ser percebido na figura 4 que exhibe os artigos publicados, entre os anos de 2010 a 2014, divididos por região:

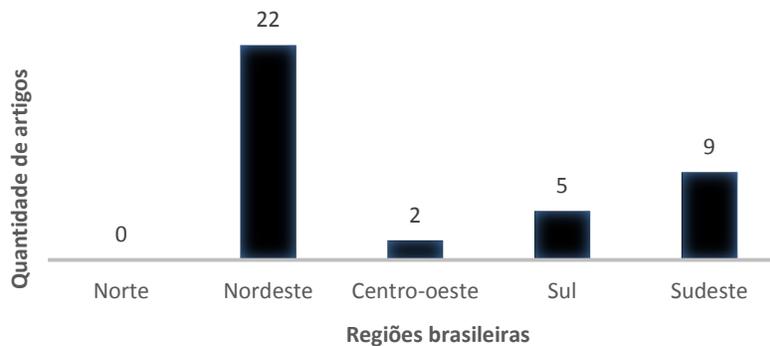


Figura 4 - Publicação dos artigos por Regiões brasileiras

A região Nordeste foi a que mais apresentou artigos publicados com o tema reuso de água associados à educação ambiental e sustentabilidade. Isso pode estar ligado à escassez de água dessa região na maior parte do ano, e em muitas localidades o ano todo. Segundo Santos et. al (2012, p. 820)

Para amenizar o impacto das secas são necessárias medidas que possam ser aplicadas preventivamente e durante a estiagem. A criação de Políticas Públicas para a convivência com o semiárido é de fundamental importância para a agricultura, principalmente a agricultura familiar e deve ser pensada e executada de forma organizada e participativa para que os efeitos da estiagem não sejam prejudiciais ao cidadão e nem a economia local. Apesar da existência de algumas políticas de assistência e amparo ao trabalhador rural, nem sempre elas são suficientes para atender às necessidades de cada um, por isso a necessidade da criação de políticas públicas realmente eficientes no combate à seca.

Desta forma, reutilizar a água nesta região se faz, a princípio, por uma necessidade natural, fruto de características naturais do Nordeste. Reutilizar água é pensar no amanhã, utilizar com parcimônia para que no futuro se tenha o que utilizar, um ato totalmente sustentável. Esse descarte em grande quantidade de água tem alertado para a necessidade de reaproveitamento da água. De acordo com Varallo et al (2010, p. 380):

Da água consumida 65% são utilizados na agricultura, 25% na indústria e 10% para fins urbanos. Na maioria das vezes esta água é, depois de usada, descartada no meio ambiente, em forma de esgoto com ou sem tratamento.

A figura 5 apresenta quais foram as metodologias utilizadas nos artigos, e podemos verificar que 12 artigos não realizaram experimentos em laboratórios. O objetivo na maioria dos casos era produzir um sistema de reutilizar água para ser aplicada na agricultura e indústria.

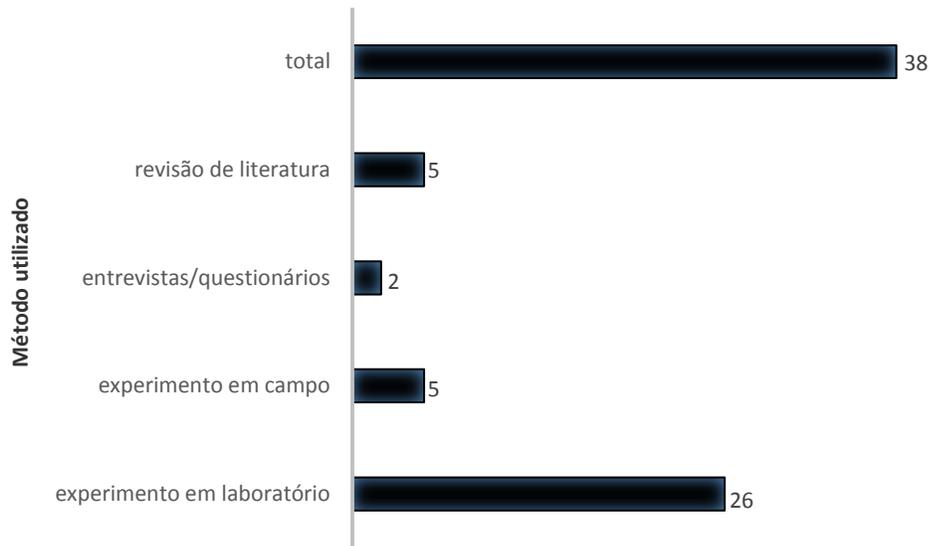


Figura 5 - Metodologias mais utilizadas nos artigos

Os experimentos em laboratório desejavam criar um ambiente o mais próximo possível onde havia a necessidade de aproveitamento de água, simulando como deveria ser esse processo de reuso, verificando as possibilidades de água de reuso em solo para práticas agrícolas, água de processo industrial para lavagem de pátio, por exemplo.

A palavra-chave para facilitar a busca também tem a função de trazer as ideias centrais, identificando os temas importantes que servirão de referência para outras pesquisas. Buscando entender o universo de pesquisa e as ideias principais dos artigos selecionados, a figura 6 apresenta as palavras-chave mais recorrentes entre os artigos, considerando o tema e os descritores de busca dessa revisão sistemática.

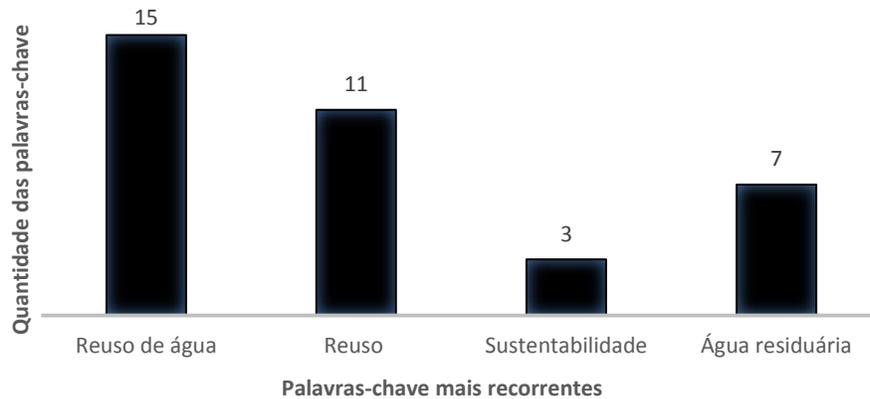


Figura 6 - Palavras-chave mais recorrentes entre os artigos

“Reuso de água” e “reuso” são as palavras mais recorrentes nos artigos, mas o que chama a atenção é para a quantidade de vezes em que aparece a palavra “sustentabilidade”, em apenas 3 artigos.

Sabendo a importância da educação ambiental e sustentabilidade para romper com paradigmas sociais e econômicos que degradam o meio ambiente de forma degenerada por modelos sustentáveis, podemos entender que possa haver uma lacuna a ser preenchida nessas pesquisas de reuso de água ao não incorporarem a educação ambiental nos projetos. Segundo Oliveira (2009, p.109):

Atualmente reconhece-se que a educação ambiental é um dos principais meio-instrumento para que atos e velhos modelos sociais, políticos, econômicos e culturais sejam substituídos por um comportamento socialmente aceitável, economicamente viável e ambientalmente sustentável, rompendo com o tradicionalismo educacional incapaz de fazer com que o cidadão realize a reflexão-ação reflexão sobre a relação do homem com o meio ambiente.

Por fim, realizamos um levantamento para verificar em que setores são realizadas as pesquisas de reuso de água.



Figura 7 - Setores de aplicabilidade de reuso de água

Reutilizar água em práticas agrícolas exige monitoramento das possíveis alterações no solo e a qualidade dos alimentos, o que foi notado como preocupação dos autores nos artigos que tinham esse tema. De acordo com Silva et al (2011, p. 159):

O volume de águas residuárias aplicado na agricultura deve ser baseado na dose de nutrientes recomendada para as culturas agrícolas e não na necessidade hídrica, uma vez que, se os teores dos nutrientes atingirem valores elevados, podem ocasionar poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

O setor industrial vem em economizar a água por meio do uso consciente desse bem natural. As pesquisas desenvolvidas têm apontado para otimizar o uso da água no processo, por meio de atitudes simples como substituir os equipamentos velhos por novos para haver uma utilização correta desse maquinário, reaproveitar a água de pia e banho para a descarga em banheiros, e lavagem de pátio. Para Weber (2010, p. 299):

As intervenções de ordem comportamental e física devem preceder o reuso da água, pois trazem maiores benefícios ambientais pela eliminação ou redução do seu uso. O reuso, por outro lado, proporciona apenas a substituição de uma água de qualidade superior por outra de qualidade mínima necessária à atividade em questão. Ou seja, não promove aumento na eficiência de uso da água.

Outro setor que vem produzindo pesquisas para reutilizar a água é o de tratamento de efluentes, essa água pode ser utilizada para fins potáveis ou não, como exemplo irrigação, uso industrial e uso urbano não potável. Segundo Weber (2010, p. 119):

A expressão “uso de efluentes” pressupõe o uso de uma água de menor qualidade que a água potável e, por isso, constitui uma alternativa mais plausível para que sejam satisfeitas demandas de água menos restritivas.

No setor da construção civil o interesse por reutilizar a água é no processo de estruturação das edificações, verificando quais as implicações desse reuso para a qualidade estrutural das construções. Salla (2013, p. 178) afirma que as pesquisas apontaram que a água ainda que não potável não causavam alterações ou danos as edificações.

#### **4. CONCLUSÕES**

Como este trabalho trata-se de uma revisão sistemática, que buscava verificar quais eram as pesquisas desenvolvidas sobre reuso de água, entre os anos de 2010 a 2014, fazemos as seguintes observações finais:

- Entre os artigos que formaram o *corpus* dessa pesquisa não foram encontrados os dados quantitativos de reuso de água,
- O setor agrícola é o que mais apresentou pesquisas para reutilização de água;
- Existe uma preocupação com o reuso de água nos setores industriais;
- O meio acadêmico vem se dedicando a pesquisas na produção de sistemas simples para a economia de água no processo industrial e um uso racional da água provinda de outros setores dentro do industrial;
- Dado a quantidade de efluentes produzidos no setor industrial e doméstico, pesquisas vem tentando encontrar de quais maneiras podemos reutilizar esse efluente depois de tratado, as observações são feitas em relação aos valores microbiológicos da água e de sua potabilidade.

- As possibilidades de pesquisa que foram identificadas a partir desta revisão sistemática:
  - Análise quantitativa de reuso de água, em cada setor da economia e doméstico, a nível nacional;
  - Estudo sobre legislações e normativas para o reuso de água na indústria;
  - E realização de estudos para desenvolvimento de inovações tecnológicas para reuso de água.

## 5. REFERÊNCIAS

CUNHA, Ananda Helena Nunes; OLIVEIRA, Thiago Henrique de; FERREIRA, Rafael Batista; MILHARDES, André Luiz Mendes , COSTA E SILVA, Sandra Máscimo da. O reúso de água no brasil: a importância da reutilização de água no país. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011, p. 1225-1248. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/o%20reuso.pdf>. Acesso em 19 jun 2015.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, n. 118, março/ 2003 p. 189-205, março/ 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 30 jun 2015. 13h12min

LEITE, Ana Maria Ferreira. **Reuso de água na gestão integrada de recursos hídricos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica de Brasília. 2003, 120 pags. Disponível em: [http://www.bdt.d.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/6/TDE-2004-07-05T130948Z-77/Publico/DissertAnaMaria.pdf](http://www.bdt.d.ucb.br/tede/tde_arquivos/6/TDE-2004-07-05T130948Z-77/Publico/DissertAnaMaria.pdf). Acesso em: 18 jun 2015, às 15h31min.

OLIVEIRA, Pablo de Melo. Desenvolvimento predatório X desenvolvimento sustentável. Reflexões sobre educação ambiental. **II Jornada de Pós-Graduação**. Anais nº 2, outubro de 2009. FIBRA, p. 103-129.

SALLA, Marcio Ricardo et al. Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade. **Ambient. constr.** [online]. 2013, vol.13, n.2, pp. 167-181. ISSN 1678-8621. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v13n2/a13v13n2.pdf>. Acesso em: 20 jun 2015, às 20h51min.

SANTOS, Emanuel Soares dos et al. Avaliação da sustentabilidade ambiental do uso de esgoto doméstico tratado na piscicultura. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2011, vol.16, n.1, pp. 45-54. ISSN 1413-4152. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a08v16n1.pdf>. Acesso em 05 mai 2015, às 10h11min.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>. Acesso em 20 mai 2015, às 21h41min.

SANTOS, Edinaldo; MATOS, Helaine; ALVARENGA, Jaqueline; SALES, Marta Celina Linhares. A seca no Nordeste no ano de 2012: relato sobre a estiagem na região e o exemplo de prática de convivência com o seminário no distrito de iguaçu/canindé-ce. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.819 – 830, 2012. Disponível em: [http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013\\_\(A%20SECA%20NO%20NORDESTE%20NO%20ANO%20DE%202012%20RELATO%20SOBRE%20A%20ESTIAGEM%20NA%20REGIÃO%20E%20O%20EXEMPLO%20DE%20PRÁTICA%20DE%20CONVIVÊNCIA%20COM%20\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_(A%20SECA%20NO%20NORDESTE%20NO%20ANO%20DE%202012%20RELATO%20SOBRE%20A%20ESTIAGEM%20NA%20REGIÃO%20E%20O%20EXEMPLO%20DE%20PRÁTICA%20DE%20CONVIVÊNCIA%20COM%20).pdf). Acesso em: 15 jun 2015, às 13h12min.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão Ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 2º Ed.. São Paulo: Atlas, 2011, p. 267-295.

SILVA, George B. 1, ROLIM, Mário M., PEDROSA, Elvira M. R., BEBÉ Felizarda V., SILVA, Enio F. F.. Efeito da aplicação de água residuária da lavagem dos frutos de café sobre as propriedades químicas do solo. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.158-166, jan./fev. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v31n1/v31n1a16.pdf>. Acesso em: 09 jun 2015, às 13h32min.

TREIN, Eunice. A educação ambiental numa perspectiva crítica. Salto para o futuro – **Educação ambiental no Brasil**, boletim 01, ano XVIII, março de 2008. Disponível em <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/164816Educambiental-br.pdf>. Acesso em 20 fev 2015, às 18h41min.

VARALLO, Antonio C. T., CARVALHO, Letícia; SANTORO, Bruno L.; SOUZA, Claudinei F.. Alterações nos atributos de um Latossolo-Vermelho-amarelo irrigado com água de reuso. **Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.4, p.372–377, 2010, p. 372-377. Disponível em: [http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/S1415-43662010000400005&pid=S141543662010000400005&pdf\\_path=rbeaa/v14n4/v14n04a05.pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/S1415-43662010000400005&pid=S141543662010000400005&pdf_path=rbeaa/v14n4/v14n04a05.pdf&lang=pt). Acesso em: 10 jun 2015, às 09h33min.

WEBER, Cristiano Corrêa; CYBIS, Luiz Fernando and BEAL, Lademir Luiz. Conservação da água aplicada a uma indústria de papelão ondulado. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2010, vol.15, n.3, pp. 291-300. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v15n3/v15n3a13.pdf>. Acesso em 10 jun 2015 , às 19h03min.

## Artigos que compuseram o corpus desta pesquisa

### 1. Reuso de água

BATISTA, Rafael Oliveira et al. Remoção de sólidos suspensos e totais em biofiltros operando com esgoto doméstico primário para reuso na agricultura. **Rev. Ceres** [online]. 2013, vol.60, n.1, pp. 7-15. ISSN 0034-737X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v60n1/02.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 20h21min

CARVALHO, Denize Dias; MACHADO, Bernardo José Farah. Reuso de efluentes em torres de resfriamento – estudo conceitual: Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. **Acta Scientiarum**. Technology Maringá, v. 32, n. 3, p. 295-302, 2010. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/865/865>. Acesso em: 24 de mar 2015, 20h39min

CARVALHO, Roseanne Santos de et al. Influência do reuso de águas residuárias na qualidade microbiológica do girassol destinado à alimentação animal. **Rev. Ambient. Água** [online]. 2013, vol.8, n.2, pp. 157-167. ISSN 1980-993X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v8n2/16.pdf>. Acesso em 24 de mar 2015, 20h29min

CARVALHO JUNIOR, Sebastião B. de et al. Produção e avaliação bromatológica de espécies forrageiras irrigadas com água salina. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2010, vol.14, n.10, pp. 1045-1051. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n10/v14n10a04.pdf>. Acesso em: 24 mar 2015, 12h32min.

DANTAS, Iasmine Louise de Almeida et al. Viabilidade do uso de água residuária tratada na irrigação da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.). **Rev. Ambiental. Água** [online]. 2014, vol.9, n.1, pp. 109-117. ISSN 1980-993X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v9n1/11.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 18h45min.

DE ANDRADE, Leandro Oliveira et al. Qualidade de flores de girassóis ornamentais irrigados com águas residuária e de abastecimento. **Idesia** [online]. 2012, vol.30, n.2, pp. 19-27. ISSN 0718-3429. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v30n2/art03.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 18h12min.

DEON, Magnus Dall'Igna et al. Produtividade e qualidade da cana-de-açúcar irrigada com efluente de estação de tratamento de esgoto. **Pesq. agropec. bras.** [online]. 2010, vol.45, n.10, pp. 1149-1156. ISSN 0100-204X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n10/14.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h38min

DIAS, Nildo da S et al. Resposta de cultivares de alface à salinidade da solução nutritiva com rejeito salino em hidroponia. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2011, vol.15, n.10, pp. 991-995. ISSN 1415-4366. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n10/v15n10a01.pdf>. Acesso em: 24 mar 2015, 17h23min.

DIAS, Nildo da Silva et al. Uso de rejeito da dessalinização na solução nutritiva da alface, cultivada em fibra de coco. **Rev. Ceres (Impr.)** [online]. 2011, vol.58, n.5, pp. 632-637. ISSN 0034-737X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n5/v58n5a14.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h32min

FASOLA, Gabriel Balparda; GHISI, EneDir; MARINOSKI, Ana Kelly and BORINELLI, Jaffer Bressan. Potencial de economia de água em duas escolas em Florianópolis, SC. **Ambient. constr.** [online]. 2011, vol.11, n.4, pp. 65-78. ISSN 1678-8621. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v11n4/a06v11n4.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h30min

FREITAS, Cley A. S. de et al. Efluente de esgoto doméstico tratado e reutilizado como fonte hídrica alternativa para a produção de cana-de-açúcar. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2013, vol.17, n.7, pp. 727-734. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n7/a06v17n7.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 20h54min

LACERDA REBOUÇAS, Jonatas Rafael; DA SILVA DIAS, Nildo; DA SILVA GONZAGA, Maria Isidória; RAJ GHEYI, HANS; Nogueira De Sousa Neto, OSVALDO. Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, vol. 23, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 97-102. Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117582015.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h18min

LEITAO, Renato C. et al. Reúso da água da despesca na produção de camarão. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2011, vol.15, n.12, pp. 1314-1320. ISSN 1415-4366. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n12/a14v15n12.pdf>. Acesso em 24 mar 2015, as 13h34min.

MALHEIROS, Samuel M. M. et al. Cultivo hidropônico de tomate cereja utilizando-se efluente tratado de uma indústria de sorvete. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2012, vol.16, n.10, pp. 1085-1092. ISSN 1415-4366. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n10/a08.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 17h21min.

MARONEZE, Mariana Manzoni et al. A tecnologia de remoção de fósforo: gerenciamento do elemento em resíduos industriais. **Rev. Ambiental. Água** [online]. 2014, vol.9, n.3, pp. 445-458. ISSN 1980-993X. disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v9n3/07.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 18h23.

MEDEIROS, Salomão de S.; GHEYI, Hans R. and SOARES, Frederico A. L.. Cultivo de flores com o uso de água residuária e suplementação mineral. **Eng. Agríc.** [online]. 2010, vol.30, n.6, pp. 1071-1080. ISSN 0100-6916. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n6/a08v30n6.pdf>. Acesso em 24 de mar 2015, 20h03min

MOTTA, Albérico Ricardo Passos da et al. Tratamento de água produzida de petróleo para remoção de óleo por processos de separação por membranas: revisão. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2013, vol.18, n.1, pp. 15-26. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n1/a03v18n1.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 15h45min.

OLIVEIRA, Adriana de Fátima Mendes et al. Teores de metais pesados em cambissolo irrigado com água residuária doméstica e água de poço. **Rev. Ambient. Água** [online]. 2014, vol.9, n.2, pp. 302-312. ISSN 1980-993X. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v9n2/v9n2a11.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 14h34min

OLIVEIRA, Paulo G. F. de et al. Eficiência de uso dos fatores de produção água e potássio na cultura da melancia irrigada com água de reúso. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2012, vol.16, n.2, pp. 153-158. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n2/v16n02a04.pdf>. Acesso 24 mar 2015, 08h23min.

PATERNIANI, José E. S.; SILVA, Marcelo J. M. da; RIBEIRO, Tulio A. P. and BARBOSA, Melina. Pré-filtração em pedregulho e filtração lenta com areia, manta não tecida e carvão ativado para polimento de efluentes domésticos tratados em leitos cultivados. **Eng. Agríc.** [online]. 2011, vol.31, n.4, pp. 803-812. ISSN 0100-6916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v31n4/18.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h24min

PAULA, H. M. and ILHA, M. S. O.. Qualidade da água residuária de usina de concreto para fins de aproveitamento. **Rev. IBRACON Estrut. Mater.** [online]. 2014, vol.7, n.3, pp. 349-366. ISSN 1983-4195. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/riem/v7n3/pt\\_03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/riem/v7n3/pt_03.pdf). Acesso em: 24 de mar 2015, 20h59min

RIBEIRO, Mário C. de F. et al. Crescimento e produtividade da mamoneira irrigada com diferentes diluições de esgoto doméstico tratado. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2012, vol.16, n.6, pp. 639-646. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n6/v16n06a08.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 15h12min.

SALLA, Marcio Ricardo et al. Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade. **Ambient. constr.** [online]. 2013, vol.13, n.2, pp. 167-181. ISSN 1678-8621. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v13n2/a13v13n2.pdf>. Acesso em 24 mar

SANTOS JUNIOR, José Amilton et al. Doses de boro e água residuária na produção do girassol. **Rev. Ciênc. Agronomia.** 2011, vol.42, n.4, pp. 857-864. ISSN 1806-6690. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rca/v42n4/a06v42n4.pdf>. Acesso em 24 mar 2015. 13h45min.

SANTOS, Olívia S. N. et al. Crescimento e estado nutricional de helicônia irrigada com água residuária tratada em casa de vegetação. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2012, vol.16, n.8, pp. 820-827. ISSN 1415-4366. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n8/a02v16n8.pdf>. Acesso em 24 de mar 2015, 20h34min

SCHAER-BARBOSA, Martha; SANTOS, Maria Elisabete Pereira dos and MEDEIROS, Yvonilde Dantas Pinto. Viabilidade do reúso de água como elemento mitigador dos efeitos da seca no semiárido da Bahia. **Ambient. soc.** [online]. 2014, vol.17, n.2, pp. 17-32. ISSN 1809-4422. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n2/a03v17n2.pdf>. Acesso em: 24 de mar, 17h34min

SILVA, George B et al. Efeito da aplicação de água residuária da lavagem dos frutos de café sobre as propriedades químicas do solo. **Eng. Agríc.** [online]. 2011, vol.31, n.1, pp. 158-166. ISSN 0100-6916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v31n1/v31n1a16.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 20h13min

SILVA, Maria B. R. et al. Crescimento e produção do pinhão-mansão irrigado com água residuária sob condições de estresse hídrico. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2011, vol.15, n.6, pp. 621-629. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n6/v15n06a13.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 17h54min.

SMANHOTTO, Adriana et al. Cobre e zinco no material percolado e no solo com a aplicação de água residuária de suinocultura em solo cultivado com soja. **Eng. Agríc.** [online]. 2010, vol.30, n.2, pp. 347-357. ISSN 0100-6916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v30n2/v30n2a17.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 20h45min

SOUZA, Neyliane C. de et al. Produtividade da mamona irrigada com esgoto doméstico tratado. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2010, vol.14, n.5, pp. 478-484. ISSN 1807-1929. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n5/a04v14n5.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h55min

THEBALDI, Michael S. et al. Qualidade da água para irrigação de um córrego após receber efluente tratado de abate bovino. **Eng. Agríc.** [online]. 2013, vol.33, n.1, pp. 109-120. ISSN 0100-6916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v33n1/v33n1a12.pdf>. Acesso em: 24 mar 2015, 18h34min.

TONETTI, Adriano Luiz et al. Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2012, vol.17, n.3, pp. 287-294. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n3/v17n3a05.pdf>. Acesso em 24 de mar 2015, 18h34min.

VARALLO, Antonio C. T.; SOUZA, Claudinei F. and SANTORO, Bruno de L.. Mudanças nas características físico-químicas de um latossolo vermelho-amarelo distrófico após a irrigação com água de reúso na cultura da alface-crespa (*Lactuca sativa*, L.). **Eng. Agríc.** [online]. 2012, vol.32, n.2, pp. 271-279. ISSN 0100-6916. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v32n2/a07v32n2.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 17h34min

WEBER, Cristiano Corrêa; CYBIS, Luiz Fernando and BEAL, Lademir Luiz. Conservação da água aplicada a uma indústria de papelão ondulado. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2010, vol.15, n.3, pp. 291-300. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v15n3/v15n3a13.pdf> . Acesso em 24 mar 2015. 15h32min.

WEBER, Cristiano Corrêa; CYBIS, Luiz Fernando and BEAL, Lademir Luiz. Reúso da água como ferramenta de revitalização de uma estação de tratamento de efluentes. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2010, vol.15, n.2, pp. 119-128. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v15n2/a04v15n2.pdf>. Acesso em: 24 de mar 2015, 19h12min.

## 2. Reuso + educação ambiental

GONÇALVES, Marilson Alvez; TANAKA, Ana Karolina; AMEDOMAR, André de Azevedo. A destinação final dos resíduos sólidos urbanos: alternativas para a cidade de São Paulo através de casos de sucesso. **Future Studies Research Journal** ISSN 2175-5825 São Paulo, v.5, n.1, pp. 96-129, Jan./Jun. 2013. Disponível em: <http://revistafuture.org/FSRJ/article/view/112/210>. Acesso em 26 de mar 2015, 10h12min

## 3. Reuso de água + sustentabilidade

MIRRE, Reinaldo Coelho; FERREIRA, Shaula Christine Leal; DIAS, Aline Rodrigues and PESSOA, Fernando Luiz Pellegrini. Conservação e reúso de águas usando o método Diagrama de Fontes de Água para processos em batelada: estudo de casos. **Rev. Ambient. Água** [online]. 2012, vol.7, n.1, pp. 182-203. ISSN 1980-993X. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n1/v7n1a15.pdf> . Acesso em: 28 de mar 2015, 17h54min.

SANTOS, Emanuel Soares dos et al. Avaliação da sustentabilidade ambiental do uso de esgoto doméstico tratado na piscicultura. **Eng. Sanit. Ambient.** [online]. 2011, vol.16, n.1, pp. 45-54. ISSN 1413-4152. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a08v16n1.pdf>. Acesso em 28 de mar 2015, 17h23min