



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

BENEFÍCIOS DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO MUNICÍPIO DE MARITUBA (PA)

Fabiola Souza da Silva – fabiolasilva987.fs@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá – CEP: 66075-110 -Belém – Pará.

Raphael da Silva Martins – martins_raphael@yahoo.com.br

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Juliana Maia Duarte – duartemaiajuliana@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa – eduardoaguiarsc@hotmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Adria Lorena de Moraes Cordeiro – adrialmc@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Resumo: *Com o aumento populacional houve consequentemente aumento no consumo de água potável e geração de resíduos sólidos, resultando em problemas ambientais, sociais e econômicas que afetam de forma direta ou indireta a população, como a escassez de água e problemas de saúde pública. Assim, o estudo objetivou avaliar a influência causada pelo conjunto habitacional Albatroz I e II localizados no município de Marituba-PA ao meio ambiente e verificar as vantagens do aproveitamento de água da chuva para fins não potáveis e implantação da coleta seletiva. A partir de pesquisas na literatura foram determinados o consumo diário de água da população, a quantidade de resíduos gerados diariamente, a porcentagem de resíduos recicláveis gerados por uma população e a quantidade de água em uma residência destinada para fins não potáveis. Os resultados demonstram que uma pequena área é capaz de consumir diariamente uma grande quantidade de água potável e gerar ao dia um grande volume de resíduos sólidos. Desta forma, a implantação da captação de água da chuva e da coleta seletiva seria uma alternativa que reduziria de forma significativa a pressão causada por esta população ao meio ambiente.*

Palavras-chave: *Captação de água da chuva; Consumo de água; Geração de resíduos; Reciclagem.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br

abes-rs@abes-rs.org.br

(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

BENEFITS OF SUSTAINABLE PRACTICES IN THE MUNICIPALITY OF MARITUBA (PA).

Abstract: *With the increase in population, there has been an increase in the consumption of drinking water and solid waste generation, resulting in environmental, social and economic problems that directly or indirectly affect the population, such as water scarcity and public health problems. Thus, the study aimed to evaluate the influence caused by the Albatroz I and II housing complex located in the municipality of Marituba-PA to the environment and to verify the advantages of using rainwater for non-potable purposes and the implementation of selective collection. Based on research in the literature, the daily water consumption of the population, the amount of waste generated daily, the percentage of recyclable waste generated by a population and the amount of water in a dwelling destined for non-potable purposes were determined. The results demonstrate that a small area is able to consume daily a large amount of drinking water and generate a large volume of solid waste a day. In this way, the implantation of rainwater harvesting and selective collection would be an alternative that would significantly reduce the pressure caused by this population to the environment.*

Keywords: Rainwater captation; Water consumption; Waste generation; Recycling.

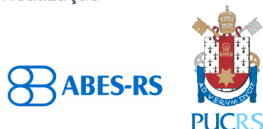
1. INTRODUÇÃO

O crescente aumento populacional que tem ocorrido ao longo dos anos tem elevado de forma significativa o consumo de água potável e a geração de resíduos sólidos. Nos últimos 100 anos, a população mundial triplicou e o consumo de água aumentou seis vezes (CIRILO, 2015). A água é um elemento fundamental para a existência humana, e a problemática da crise hídrica está cada vez mais presente na vida da população, tornando necessários estudos voltados a buscar fontes hídricas alternativas. O aproveitamento de água pluvial precipitada nas residências do meio urbano se enquadra na categoria de fonte de recurso hídrico, essa tecnologia vem crescendo e dando ênfase à conservação da água (LIMA *et al.*, 2011).

De acordo com a Conjuntura ANA, (2017), o histórico da evolução no uso da água está diretamente ligado relacionado ao desenvolvimento econômico e ao processo de urbanização do país, a demanda por uso de água no Brasil é crescente, com aumento estimado de aproximadamente 80% no total retirado de água nas últimas duas décadas, a previsão é de que, até 2030, a retirada aumente 30%, elevando de forma significativa a pressão sobre os mananciais. Marinoski (2007) aponta em sua pesquisa as utilizações da água da chuva no setor residencial, podendo ser utilizar em descargas de vasos sanitários, lavagem de roupas, sistemas de controle de incêndio, lavagem de automóveis, lavagem de pisos e irrigação de jardins.

Já a geração de resíduos sólidos nas cidades é inevitável devido à cultura do consumo (MARCHI, 2015). A natureza vem sofrendo cada vez mais com os impactos causados pelo grande volume de resíduos gerados diariamente e destinado ao meio ambiente, entretanto uma grande quantidade destes resíduos tem alta capacidade de serem reciclados, podendo reduzir de forma significativa o volume de resíduos destinados ao meio ambiente. O meio ambiente é o mais precioso patrimônio da humanidade, dele que se retiram recursos naturais, para os mais diversos fins, entretanto mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico, ainda são causados terríveis problemas ambientais,

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

devido, principalmente à exploração excessiva de recursos e ao descarte inadequado de resíduos sólidos (LOMASSO *et al.*, 2015)

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o manejo adequado dos resíduos sólidos os leva a adquirir valor comercial e podem ser utilizados como novas fontes de matéria-prima ou novos insumos, a implantação de um plano de gestão traz reflexos positivos no âmbito social, ambiental e econômico, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à inclusão social e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos. Anualmente são produzidos milhões de toneladas de lixo, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas, dentre outros (SOARES *et al.*, 2007).

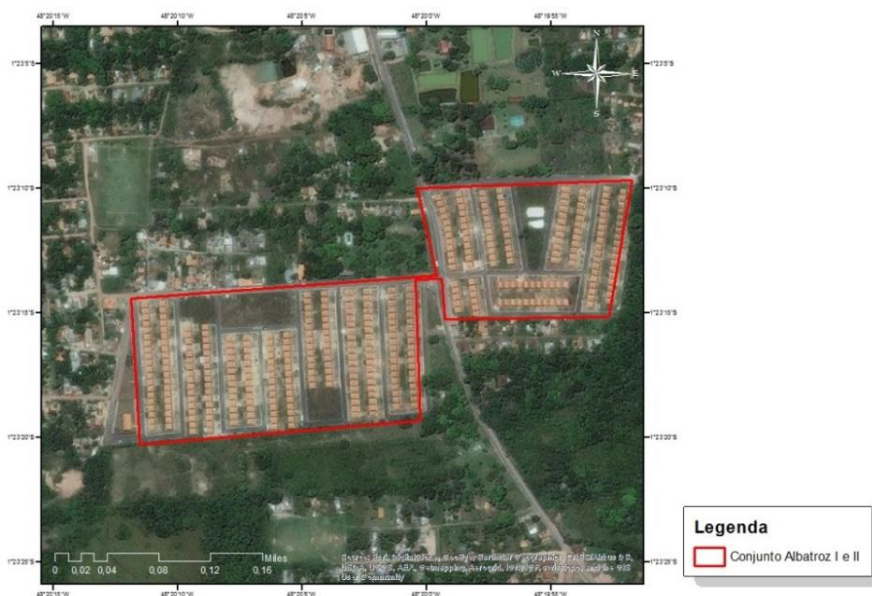
O intuito deste estudo foi estimar a população do conjunto habitacional Albatroz I e II localizado no município de Marituba (PA) para determinar o consumo de água potável e a geração de resíduos sólidos diários da área de estudo e verificar o volume de água potável que seria poupada se houvesse a captação da água da chuva para ser destinadas para fins não potáveis e a quantidade de resíduos que não seriam destinados diariamente para aterros/lixões se houvesse a implantação da reciclagem dos resíduos gerados pela população.

2. MATERIAL E MÉTODOS

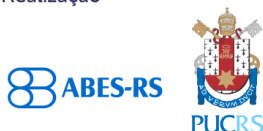
2.1 LOCALIZAÇÃO

Marituba é um município do estado do Pará, localizado na Região Metropolitana de Belém, distante 11 km da capital. A área de estudo está localizada no bairro do Uriboça, identificada como conjunto habitacional Albatroz I e II (Figura 1). O conjunto habitacional pertence ao Projeto Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, possui uma área de 10.267 ha com 378 casas de alvenaria.

Figura 1 – Conjunto Habitacional Albatroz I e II.



Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

Fonte: Google Earth, Figura 2 – Residências do Conjunto Habitacional



2.2 DADOS COLETADOS

O estudo foi realizado a partir de pesquisas feitas na literatura, buscando referências que dessem embasamento as estimativas que foram feitas na pesquisa. A população foi estimada de acordo com o censo do IBGE, (2010) onde o número médio de moradores por residência no Brasil é de uma média de 4 habitantes. O número determinado de casas do conjunto habitacional foi de 378 residências e a partir destes dados foi possível estimar para essa área 1.512 habitantes.

Foram utilizadas duas referências para estimar a quantidade de resíduos gerados por pessoa e a porcentagem deste resíduo que poderiam ser destinados, podendo se tornar uma fonte de matéria prima. De acordo com dados da ABRELP (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2016), na Região Norte são gerados cerca de 15.444 toneladas/dia de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), das quais 81% foram coletadas, dos resíduos coletados na região, 64,6% ou o equivalente a 8.071 toneladas diárias, ainda são destinados de maneira inadequada para lixões e aterros controlados, sendo a per capita da geração de RSU de 0,871 kg/hab/dia. Na pesquisa de Galbiate (2004) a composição dos resíduos gerados gira em torno de 65% de matérias orgânicas e 27% de materiais com alta reciclabilidade e 8% matérias com alto potencial poluidor como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes e com baixo potência de reciclagem como trapos, madeira, borracha, terra, couro, louça.

O consumo per capita de água potável por habitante e o volume destinado para fins não potáveis foram estabelecidos a partir de duas referências. Nos dados disponibilizados pelo Instituto Trata Brasil a per capita do consumo de água é de 162 l/hab/dia. Lima (2010) fez um estudo sobre a distribuição do consumo da água em uma residência no Brasil onde 35% do consumo de água da residência eram destinadas para fins não potáveis.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

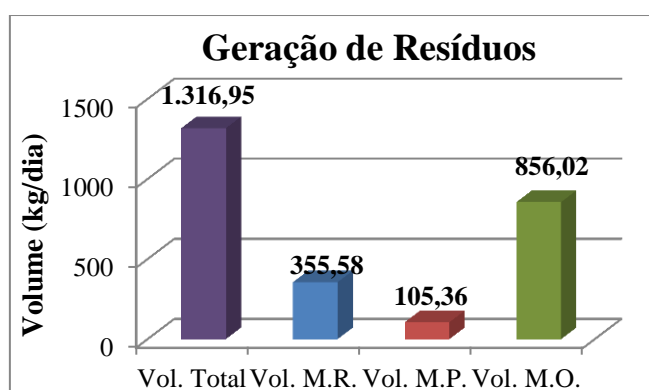
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados foi possível determinar para uma população de 1.512 habitantes um volume total de resíduos sólidos urbanos de 1.316,95 kg/dia, onde este volume é destinado para o aterro sanitário localizado no município que tem sido foco de constantes manifestações da população. De acordo com o Diário Online em julho de 2017 moradores do entorno do aterro sanitário de Marituba interditaram a entrada do local por 5 dias, o ato fez parte de um protesto pedindo o fechamento do local. Isso se dá pelo fato deste não está conseguindo atender a demanda dos resíduos gerados pela capital Belém e Região Metropolitana. Com a implantação de coleta seletiva no conjunto habitacional, o Volume de Matéria Orgânica (Vol. M O) destinados ao aterro sanitário diariamente seriam de 856,02 kg/dia, tendo uma redução diária de 460,94 kg/dia, esta redução se dá pelo fato de 355,58 kg/dia serem o Volume de Material Reciclável (Vol. M R) e 105,36 kg/dia serem o Volume de Material com Potencial Poluidor e Baixa Reciclabilidade (Vol. M P), no Quadro 1 verifica-se melhor esta situação.

Quadro 1 – Geração de resíduos

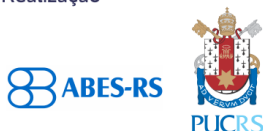
Resíduos Sólidos Urbanos		
População	1.512	Hab
Per-capita	0,871	kg/hab/dia
M O*	65	%
M R*	27	%
M P*	8	%
Vol. Total	1.316,95	kg/dia
Vol. M R	355,58	kg/dia
Vol. M P	105,36	kg/dia
Vol. M O	856,02	kg/dia

M O – Matéria Orgânica; M R – Material Reciclável; M P – Material com Potencial Poluidor e Baixa Reciclabilidade.



A política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída no país através da Lei Federal n. 12.305/2010, está em vigor há anos ainda carece de aplicação prática em vários pontos, a geração de RS se mantém em patamares elevados e a reciclagem está em um lento desenvolvimento e o país tem

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

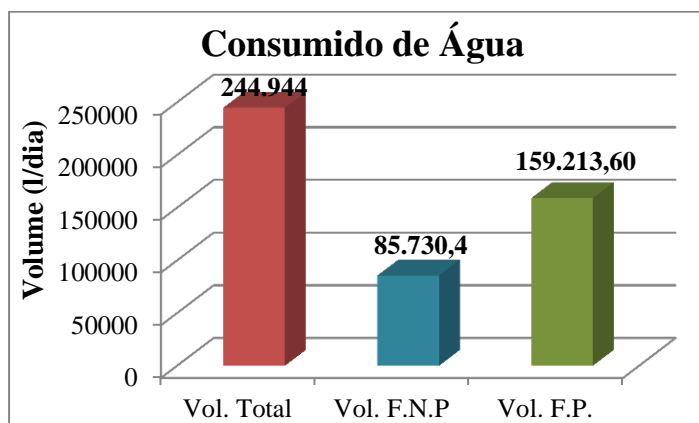
mais de três mil municípios com destinação inadequada, apesar da proibição existente desde 1981 e do prazo estabelecido pela PNRS ter-se encerrado em 2014 (ABRELPE, 2016). O desenvolvimento do processo de reciclagem no país seria uma forma de diminuir há sobrecarga existente nos sistemas de destinação final reduzindo custos e aumentando a geração de empregos. A coleta seletiva, em si, apresenta diversos benefícios à sociedade, cria postos de trabalhos absorvendo mão de obra ao longo de sua cadeia logística com os carrinheiros, catadores, motoristas de caminhões coletores, agentes das usinas de triagem e transbordo e, de forma mais humanizada, cria iniciativas de empregos para funcionários membros de indústrias de reciclagem ou postos de cooperativas, além disso, poupa os recursos naturais, gera fonte de renda e diminui significativamente a degradação do meio ambiente (FROTA *et al.*, 2015).

A rede de água do conjunto habitacional é abastecida pela Companhia de Saneamento do Estado do Pará (COSANPA), onde foi determinado para uma população de 1.512 habitantes um consumo de água potável de 244.944 l/dia destinadas para fins potáveis e não potáveis. Com a implantação de um sistema de captação de água da chuva nas residências, para destinar o volume captado para fins não potáveis (Vol. F N P), o volume de água potável (Vol. F P) consumida diariamente por essa população seria de 159.213,60 l/dia tendo uma redução de 85.730,40 l/dia que é o volume consumido nas residências que são destinados para fins não potáveis e poderiam ser supridos com a captação de água da chuva tendo assim uma nova fonte de recurso hídrico, no Quadro 2 verifica-se melhor esta situação.

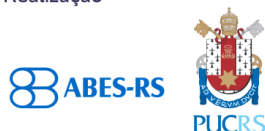
Quadro 2 – Consumido de água.

Consumo de Água		
População	1.512	Hab
Per-capita	162	l/hab/dia
F P*	0,65	%
F N P*	0,35	%
Vol. Total	244.944	l/dia
Vol. F N P	85.730,40	l/dia
Vol. F P	159.213,60	l/dia

F P – Fins Potáveis; F N P – Fins não Potáveis.



Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

A água esta distribuída de forma desigual nas bacias hidrográficas brasileiras e consequentemente nos estados, cerca de 80% da água superficial encontra-se na Região Hidrográfica Amazônica que possui baixa densidade demográfica (CONJUNTURA ANA, 2017). Porém, quando se observa de forma mais regional é possível visualizar que a mesma possui locais onde há dificuldade em se obter água para o consumo por conta da irregularidade da distribuição de água e ainda existe um grande problema relacionado ao abastecimento de água tratada para o consumo em alguns locais. A implantação de um sistema de captação de água da chuva destinada para fins não potáveis traria grandes benefícios para a população, pois a água tratada que antes era destinada no funcionamento de em descargas de vasos sanitários, lavação de roupas, sistemas de controle de incêndio, lavagem de automóveis, lavagem de pisos e irrigação de jardins, poderá ser destinada apenas para usos potáveis.

4. CONCLUSÃO

A geração de resíduos sólidos urbanos e consumo de água potável são grandes preocupações, pois ambos afetam de forma significativa o meio ambiente, com poluição ambiental e problemas com disponibilidade hídrica, sendo assim deve se buscar formas de amenizar os impactos causados por estas ações antrópicas, porém cada individuo e ação tem um papel fundamental na construção de uma valorização dos recursos naturais, pois cada ação mesmo que pequena é um passo em direção a uma realidade onde se tenha menos impactos negativos sobre a natureza. A população do conjunto habitacional estudado apresentaram altos valores de geração de resíduos e consumo de água, a geração de resíduos diária foi de 1.316,95 kg/dia e consumo de água potável diário de 244.944 l/dia para uma população de 1.512 habitantes, se houvesse a implantação de praticas sustentáveis no conjunto habitacional esses valores reduziriam para 856,02 kg/dia de resíduos orgânicos que seriam destinados para o aterro sanitário, sendo uma forma de auxiliar na resolução das problemáticas que o mesmo vem sofrendo devido o volume de resíduos que tem sido depositado diariamente para o mesmo e o volume de água potável consumido diminuiria para 159.213,60 l/dia, reduzindo a pressão causada na fonte hídrica que abastece a área. Com os resultados obtidos da geração de RSU e Consumo de Água potável do conjunto habitacional Albatroz I e II observou-se que um pequeno conjunto com apenas 10.267 hectares é capaz de gerar uma grande quantidade de resíduos e consumir um grande volume de água, demonstrando assim como seria viável a implantação da coleta seletiva neste local e a captação de água da chuva como nova fonte hídrica para ser destinadas para fins não potáveis, pois ambos reduziriam a influência causada pela geração de resíduos e consumo de água ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

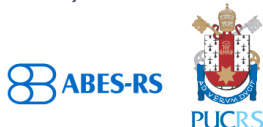
CAMPOS, H.K.T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. Eng Sanit Ambient, v.17, n.2, pag 171-180, 2012.

CIRILO, J.A. Crise Hídrica: desafios e superação. Revista USP • São Paulo • n. 106 • p. 45-58 • julho/agosto/setembro 2015.

Diário Online. Disponível em: <<http://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-429281-populacao-volta-a-interditar-lixao-em-marituba.html>>. Acesso em 03 abr. 2018.

FROTA, A.J.A.; TASSIGNY, M.M.; BIZARRIA, F.P.A.; OLIVEIRA, A.G.; Implantação de um Sistema de Coleta Seletiva: Aspectos Legais e de Sustentabilidade. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 129 - 155. 2015.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

GALBIATI, A. F.. O Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos e a Reciclagem. Disponível em: <http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf>. 2004.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150442&search=para%7Cmaritublg>>. Acesso em: 09 mar. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2010/09/ibge-diz-que-numero-de-pessoas-que-moram-no-mesmo-domicilio-caiu>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

Instituto Trata Brasil. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil_ACESSO_2018>. Acesso em: 20 fev. 2018.

LIMA, R.M.A. Gestão da Água em Edificações: Utilização de Aparelhos Economizadores, Aproveitamento de Água Pluvial e Reuso de Água Cinza. Minas Gerais. Monografia – Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

LIMA, J.A.; DAMBROS, M.V.R.; ANTONIO, M.AP.M.; JANZEN, J.G.; MARCHETTO, M. Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia. Eng Sanit Ambient, v.16 n.3, pag 291-298, 2011.

LOMASSO, A.L.; SANTOS, B.R.; ANJOS, F.A.S.; ANDRADE, J.C.A.; SILVA, L.A.; SANTOS, Q.R.; CARVALHO, A.C.M. Benefícios e Desafios na Implementação da Reciclagem: Um Estudo de Caso no Centro Mineiro de Referência em Resíduos (Cmrr). Revista Pensar Gestão e Administração, v. 3, n. 2. 2015.

MARCHI, C.M.D.F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. Revista Brasileira de Gestão Urbana, vol. 7, núm. 1, pp. 91-105, enero-abril. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193135340007>>. 2015.

MARINOSKI, A.K. Aproveitamento de Água Pluvial para Fins não Potáveis em Instituição de Ensino: Estudo de Caso em Florianópolis – Sc. Florianópolis. Tese – Universidade Federal de Florianópolis. 2007.

Ministerio do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos>> Acesso em: 18 fev. 2018.

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo: ABRELPE, Disponível em: <www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. 2016.

SOARES, L.G.C.; SALGUEIRO, A.A.; GAZINEU, M.H.P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia, Ano 1, n. 1, 2007.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375