

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA SUSTENTÁVEL PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL EM COMUNIDADES RURAIS DO SEMIÁRIDO

Carlos Fernando ¹
Elisanete Santana ¹
Geovanna Noranha ¹
Rodolfo Alves ¹
Glauciene Barros ¹

Resumo: a utilização de sistemas sustentáveis para captação e armazenamento de água pluvial é uma alternativa para amenizar o problema da escassez de água no semiárido nordestino. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver um sistema para captação e armazenamento de água pluvial utilizando materiais recicláveis, (resíduos de PET e de areia lavada). O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Engenharia da UnP e no Parque Zoobotânico da UFERSA, ambos localizados em Mossoró-RN. Foram confeccionados doze corpos de prova, sendo seis com a formulação 1 (areia lavada+cimento+resíduo de areia lavada) e os outros seis com a formulação 2 (areia lavada+cimento+resíduo de areia lavada+resíduo de PET). Os corpos de prova foram submetidos à ensaios de compressão após tempos de cura de 7, 14 e 28 dias no Laboratório de Engenharia. No Parque Zoobotânico foi instalado um sistema sustentável de captação e armazenamento de água pluvial com capacidade para 10 m³ utilizando a formulação 2. Os resultados reforçam a importância para o semiárido como tecnologia limpa de baixo custo, fácil implantação e ambientalmente aceita pela sociedade.

Palavras-chave: sustentabilidade, qualidade de vida, água.

Introdução

Com o crescimento das cidades, o suprimento de água passou a depender da retirada do precioso líquido de mananciais. A disponibilidade e uso da água na região Nordeste do Brasil, particularmente na região semiárida, continuam a ser uma questão crucial no que concerne ao seu desenvolvimento. É fato que grandes esforços vêm sendo empreendidos com o objetivo de implantar infraestruturas capazes de disponibilizar água suficiente para garantir o abastecimento humano e animal e viabilizar a irrigação. Todavia, esses esforços ainda são, de forma global, insuficientes para resolver os problemas decorrentes da escassez de água, o que faz com que as populações continuem vulneráveis à ocorrência de secas, especialmente quando se trata do uso difuso da água no meio rural. De qualquer forma, a ampliação e o fortalecimento da infraestrutura hídrica, com uma gestão adequada, constituem

¹ Acadêmicos de Engenharia Ambiental do Centro Universitário Araguaia.

requisitos essenciais para a solução do problema, servindo como elemento básico para minimizar o êxodo rural e promover a interiorização do desenvolvimento.

O semiárido nordestino tem como traço principal as frequentes secas que tanto podem ser caracterizadas pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas. Não é rara a sucessão de anos seguidos de seca. Geoambientalmente além das vulnerabilidades climáticas do semiárido, grande parte dos solos encontra-se degradado e os recursos hídricos caminham para a insuficiência ou apresentam níveis elevados de poluição (Suassuna, 1999)

O problema de escassez de água que afeta o semiárido nordestino torna-se mais crítico na área denominada “Polígono das Secas”, na qual o índice pluviométrico oscila de 300 a 800 mm ano⁻¹ e onde ocorre grande evaporação causada pela elevada média térmica (Rebouças, 1997). De acordo com Morengo (2008), as mudanças climáticas que vêm ocorrendo no planeta poderão aumentar substancialmente as secas no nordeste brasileiro.

Marengo (2008) prevê ainda que na área designada como “Polígono das Secas”, as mudanças climáticas poderão causar problemas mais severos, devido às fragilidades da própria região, sendo que os mais vulneráveis serão os agricultores pobres que praticam a agricultura de subsistência, o que poderá trazer mais pobreza e exclusão social nesta região.

No Brasil o PET foi introduzido em 1988, trazendo indiscutíveis vantagens ao consumidor, em contrapartida veio o desafio de uma destinação correta para todo este resíduo. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria do PET, no ano de 2007 um total de 53,5% do polímero consumido foi reciclado no Brasil (Abipet, 2012).

As principais aplicações do PET reciclado são: fibras têxteis, tapetes, carpetes, não-tecidos, embalagens, filmes, fitas, cordas, compostos, frascos e outros. Porém, o polímero reciclado é proibido de retornar ao seu mercado original, o de garrafas de bebidas, pois legislação impede o contato direto do plástico reciclado com produtos alimentícios, a não ser que processos comprovadamente eficazes garantam a completa limpeza do material (Anvisa, 2012).

A utilização de PET como matéria-prima na confecção de sistemas para captação e armazenamento de água pluvial em ambientes rurais do semiárido nordestino é uma tecnologia de baixo custo e inovadora que pode amenizar os problemas de escassez de água.

Metodologia

A escolha do tema abordado foi devido à necessidade de desenvolvimento de sistema sustentável para captação de água pluvial em comunidade rurais do semiárido. Usamos com método para pesquisa, sites, artigos científicos, livros e alguns dados colhidos em campo, fizemos alguns ensaios em laboratório (Durante o período de aplicação da disciplina de construção civil), usamos nossas anotações para realização desses artigos, ajudando no entendimento e compreensão do assunto. Para tal, foram preparados corpos de prova, confeccionados com cimento portland (massa específica de $3,12 \text{ g cm}^{-3}$), areia lavada (massa específica de $2,67 \text{ g cm}^{-3}$), resíduo do peneiramento de areia lavada (massa específica de $1,60 \text{ g cm}^{-3}$), água (massa específica de $1,00 \text{ g cm}^{-3}$) e resíduo de PET (massa específica de $0,45 \text{ g cm}^{-3}$). Estão apresentados os materiais recicláveis (resíduos de PET e peneiramento de areia lavada) utilizados na confecção dos corpos de prova para ensaios de compressão. Lustração dos resíduos de PET (a) e do peneiramento de areia lavada (b) utilizados na confecção dos corpos de prova para ensaios de compressão.

O PET foi adquirido de recicladores com comprimento de 0,6 a 0,9 milímetros, Com cada uma das formulações apresentadas, foram confeccionados corpos de prova com auxílio de formas cilíndricas de dimensões de 10,0cm de diâmetro por 20cm de altura (para a moldagem), recipiente para amassamento manual da argamassa. Lavada+cimento+resíduo de areia lavada para os tempos de cura de 7, 14 e 28 dias, enquanto os outros corpos de prova foram de areia lavada+cimento+resíduo de areia lavada+resíduo de PET para os mesmos tempos de cura

Resultados

Estão apresentados os resultados dos ensaios de compressão dos corpos de prova confeccionados com a formulação 1 (areia lavada+cimento+resíduo de areia lavada) e formulação 2 (areia lavada+cimento+resíduo de areia lavada+resíduo de PET) nos períodos de cura de 7, 14 e 28 dias. Cargas máximas suportadas pelos corpos de prova ensaiados com tempos de cura de 7, 14 e 28 dias, com suas respectivas médias, desvios-padrão e coeficientes de variação.

Constatou-se que os corpos de prova contendo cimento+areia lavada +resíduos de PET+ resíduos de areia lavada suportaram menores cargas em relação os que continham cimento+areia lavada +resíduos de areia lavada. Tal resultado contraria o obtido por Dyer e Mancini (2009) que obtiveram maiores cargas nos corpos de prova de argamassa contendo resíduo de PET com diâmetros de 0,001 a 0,1 milímetros. Enquanto, no presente trabalho os resíduos de PET foram maiores tendo comprimento variando de 0,6 a 0,9 milímetros, resultando em menor resistência do concreto. A carga máxima média dos corpos de prova com resíduos de PET aos 28 dias de cura foi de 15,78 MPa inferior ao valor médio de 25,65 MPa obtidos nos corpos de prova sem resíduos de PET.

Verificou-se que a resistência dos corpos de prova sem resíduos de PET foi superior aos 7 dias de cura, em relação aqueles ensaiados aos 14 dias de cura, isto pode ser atribuído à alta resistência inicial proporcionada pelo cimento utilizado. O coeficiente de variação dos corpos de prova sem resíduos de PET (7,36%) foi superior à dos corpos de prova com resíduos de PET (3,21%). Apesar da presença do PET ter reduzido a resistência do concreto, o valor médio de 15,45 MPa é mais do que suficiente para permitir a construção de cisternas de 10 m³ para armazenamento de água pluvial.

Conclusão

O concreto ecológico com formulação cimento+areia lavada+resíduo de areia lavada+resíduo de PET+ água correspondente ao traço 1:2:3:0, 6:0,7 suportou carga máxima média de 15,45 MPa suficiente para a confecção do piso e das placas de cisternas destinadas ao armazenamento de água pluvial.

Os corpos de prova com resíduos de PET suportaram menores cargas em relação aos tradicionais, podendo-se aumentar a resistência do concreto reduzindo o tamanho dos resíduos de PET.

A cisterna ecológica para armazenamento de água pluvial foi confeccionada com um custo de R\$ 858,00 em Mossoró-RN, tecnologia limpa de baixo custo, fácil implantação e ambientalmente aceita pela sociedade.

A utilização de telhas de PET nas residências rurais pode reduzir em até 50% o custo do telhado, além de apresentar vida útil de 40 anos.

Referências

ABIPET - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE EMBALAGENS PET. **Reciclagem**. Disponível em: <www.abipet.org.br> Acessado em: 14 de janeiro de 2012.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Legislação**. Disponível em:<www.anvisa.gov.br> Acessado em: 14 de dezembro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738. **Modelagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993, 9p.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido brasileiro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 61-82. 2008.

CIRILO, J. A.; GÓES, V.C.; ASFORA, M.C. Integração das águas superficiais e subterrâneas. In: Cirilo, J. A.; CABRAL, J. J. S. P.; FERREIRA, J. P. L.; OLIVEIRA, M. J. P. M.; LEITÃO, T. E.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; GÓES, V. C. (orgs.). **O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas**. Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. Recife: ABRH, p. 167-175. 2007.

DYER, P. P. O.; MANCINI, S. D. A utilização de resíduos de pet poli (tereftalato de etileno) como agregado em argamassa.