

COMPARATIVO NO MEIO HIDRÁULICO DAS ESTRUTURAS DE PEAD E CONCRETO PARA USO EM REDES DE MICRO E MACRODRENAGEM

Steffane Grazielle da Silva¹
Talvanes Lins e Silva Junior²
Ana Carolina Januário Maia³
Maria Leticia Ferreira Dâmaso⁴
Milena Bandeira de Melo⁵

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

Uma característica de muitas cidades é a presença de bacias e cursos d'água que permeiam todo o traçado urbano, sendo necessários dispositivos que transportam água, para evitar inundações em períodos de altos índices pluviométricos. Existem diversas formas para a canalização desses cursos de água, dentre elas está uma que ainda é bastante usual, a utilização de dispositivos de concreto e polietileno de alta densidade (PEAD). Embora seja mais comum, o concreto apresenta algumas desvantagens comparado ao material PEAD. O objetivo do presente estudo é analisar e comparar estruturas de microdrenagem e macrodrenagem de concreto com estruturas de PEAD, visando demonstrar qual a que apresenta melhor benefício e qualidade por meio de revisão bibliográfica. O presente artigo evidenciou as diversas vantagens dos dispositivos feitos do material PEAD com relação ao material concreto, trazendo vantagens comerciais, técnicas, químicas, de duração do material, servindo de base para pesquisas futuras.

PALAVRAS-CHAVE

Abastecimento. Hidráulica. Saneamento.

ABSTRACT

A characteristic of many cities is the presence of basins and water courses that permeate the entire urban layout, requiring devices that transport water to prevent flooding during periods of high rainfall. There are several ways to channel these water courses, among which is one that is still quite usual, the use of concrete and HDPE devices. Although it is more common, concrete has some disadvantages compared to HDPE material. The objective of the present study is to analyze and compare structures of microdrainage and macrodrainage of concrete with structures of HDPE aiming to demonstrate which one that presents better benefit and quality through bibliographic review. This article highlighted the several advantages of devices made of HDPE material in relation to concrete material, bringing commercial, technical, chemical advantages, of material duration, serving as a basis for future review.

KEYWORDS

Supply; Hydraulic, Sanitation.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios das ocupações urbanas, o homem vem fazendo o uso de tecnologias que tragam mais comodidade e facilidade para seu dia a dia, como a utilização de meios de transporte de águas. Uma das revolucionárias invenções, os aquedutos são canais cobertos de alvenaria, pedras, betume ou argamassa e revestidos de telhas partidas em pedaços muito pequenos, misturados com argamassa, e depois triturados (*opus signinum*), sendo protegido para assegurar a estanqueidade.

Segundo Souza e Ripper (1998 apud SILVA *et al.*, (2020) as diversas construções executadas pelo homem ao longo de sua trajetória lhe proporcionaram uma vasta experiência, que contribuiu para construção civil. Surgindo assim, uma aceleração no crescimento, bem como um maior desenvolvimento na tecnologia e inovação. Dessa forma o crescimento tecnológico constituiu-se de uma questão natural e, junto com ele, o crescimento sobre estruturas e materiais.

Um sistema de drenagem é um fator de suma importância, no que diz respeito à segurança e saúde e aos custos de urbanização pois, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), a rede de drenagem previne inundações e alagamentos em áreas mais baixas e tem por objetivo o escoamento rápido das águas por ocasião das chuvas, visando à segurança e, principalmente, à saúde da população.

A criação de um bom plano de drenagem é um ponto de grande relevância, pois dele se dará a distribuição de toda rede de água, evitando diversos fatores negativos como alagamentos e desastres ambientais sendo um elemento chave no processo de urbanização, porém, em alguns casos é evidenciada a ineficiência logo após precipitações significativas, trazendo com isso transtornos e situações de desconforto a toda população.

Diante desse cenário e necessidade surge a utilização de estruturas de concreto para o transporte de águas no meio urbano. E o monitoramento dessas estruturas de macrodrenagem passa a ser de suma importância, devido a mistura de águas pluviais, de rios, com águas servidas (esgoto), resultar em uma grande problemática no que diz respeito ao aparecimento de anomalias patológicas.

Por ter sido um dos materiais mais utilizados até a atual década, o concreto passou a ser mais estudado, visando também encontrar outros materiais com características e custos melhores. Com os estudos então passou a ser implementado o material PEAD, Polietileno de alta densidade, em muitos dos casos, sendo utilizado atualmente em diversas obras em substituição das redes de concreto.

Um polímero, sendo muito utilizado em diversas aplicações em todo o mundo o polietileno de alta densidade (PEAD), tem uma das estruturas químicas mais simples e é obtido por meio do eteno é principalmente usual em geomembrana e embalagens, empregado como barreira em sistemas de controles e desvio de fluxo em obras geotécnicas como proteção ambiental e aterros sanitários, adutoras, redes de distribuição de águas, redes coletoras de esgoto, captação de água.

Visto que, segundo Abes, 2013, na região metropolitana de São Paulo ocorreu um índice médio de perdas de água de 31,2%, alto comparado a cidades como Alemanha e Japão que obtiveram o mesmo índice próximos dos 11%, fica claro a necessidade da mudança das tubulações de forma urgente por uma mais eficiente, sendo necessário assim novas tecnologias.

Segundo Corsini (2011), hoje na construção civil e obras de infraestrutura, é crescente a substituição de tubulações de aço e concreto por polietileno, plástico, por conta de suas boas propriedades mecânicas e químicas.

Do ponto de vista de Blass (1985), os Plásticos são materiais artificiais, constituídos por resinas sintéticas, oriundos de processos químicos, que possuem a capacidade de serem moldados, em algum estágio de sua fabricação, sob determinadas condições de temperatura e pressão.

O presente estudo, sendo exposto isso, tem como objetivo analisar e comparar estruturas de concreto e PEAD, visando demonstrar qual a que apresenta melhor benefício e qualidade por meio de revisão bibliográfica, se baseando em 11 características, são elas: Flexibilidade, Resistência contra quebras e danos, Método de instalação, Toxicidade, Comprimento do Tubo, Vida Útil, Variação de PH suportada, Vazão, recobrimento da tubulação e Deformação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi estruturado e gerado por meio da pesquisa em trabalhos acadêmicos e bibliografias da área. Além disso, foram consultados sites jornalísticos e de empresas públicas e privadas prestadoras de serviço na área de saneamento nas cidades brasileiras, buscando entender como está ocorrendo a evolução desse mercado, assim como os principais problemas e vantagens na implantação de sistemas com PEAD. Em paralelo às pesquisas, foi pesquisado valores que demonstrem e estimem

os ganhos com relação às perdas e custos de instalação dos dois sistemas, podendo assim fazer uma comparação entre os materiais PEAD e concreto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os estudos feitos, foi possível elaborar um quadro comparativo (QUADRO 1), onde pode ser visto a explanação das 10 características colocadas como parâmetros do estudo.

Quadro 1 – Comparativo quanto às características de cada material

CARACTERÍSTICAS	PEAD	CONCRETO
Flexibilidade	Alta	Baixa
Resistência contra quebras e danos	Alta	Baixa
Método de instalação	Furo Direcional, Perfuração por percussão e cravação, Substituição por arrebentamento para recuperação e ampliação do sistema, Substituição por um novo tubo para a recuperação do sistema	Escavação Mecanizada ou Manual
Toxicidade	Atóxico	Tóxico
Instalação	Rápida	Lenta
Comprimento do Tubo	6 metros	1 metro
Vida Útil	75 Anos	15 Anos
Variação de PH suportada	1,5 até 14	3 até 12
Quanto a Deformação	> 3%	Até 0,1%
Recobrimento	Diâmetros de tubo de 100 a 1200 mm instalados em áreas de tráfego deverão ter pelo menos (0,3 m) de recobrimento sobre a geratriz do tubo, ao passo que tubos de 1500 mm deverão ter pelo menos 0,6 m de cobertura.	Recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

Fonte: Autor (2020).

Um ponto forte no comparativo é o fator manutenção que se relaciona diretamente ao fator de maior resistência e durabilidade, significando menos manutenção e menos custos.

No quesito de modelo de inserção da tubulação, o modelo utilizado ao ser implementada as tubulações de concreto se faz necessário quebrar o local onde será passada a tubulação, o que demanda muita mão de obra, problemas com indenizações e tempo de realização. No método utilizado com os tubos de PEAD, o método de furo direcional, por ele funcionar com o uso de três equipamentos: unidade de força que seria a bomba hidráulica, tanque de água e o gerador elétrico; unidade de perfuração, que seria exatamente o processo de escavação e a unidade de monitoramento direcional que é responsável pelo direcionamento da perfuração, para garantir o local correto, é evidenciado que é necessário um número reduzido de pessoas, isenta indenizações e diminui o tempo de serviço.

A resistência a quebra e flexibilidade está totalmente atrelada a metodologia de produção das tubulações, basicamente os tubos de concreto podem ser produzidos de duas maneiras: prensado radialmente ou por adensamento vibratório. E os tubos de PEAD pelo processo da extrusão.

Na produção das tubulações de concreto, no processo vibratório após despejar o concreto nas fôrmas de moldagem é realizado o adensamento por meio da vibração, por meio de vibradores eletromecânicos já construídos para essa finalidade, assim, retirando o ar do concreto, acomodando os agregados miúdos e graúdos. Após ser realizada essa etapa, são retiradas as fôrmas com o auxílio do maquinário adequado, onde as peças ficam em processo de cura até adquirirem a resistência mecânica adequada para seu manuseio. Geralmente o prazo são de 28 dias, o mesmo estimado para o processo de cura do concreto, até que ele adquira um *Feature Compression Know* (FCK) adequado. Já no processo de prensagem radial o concreto é comprimido por êmbolos giratórios contra a parede da fôrma realizando o adensamento.

Já no processo de extrusão para a produção dos tubos de PEAD o material plástico é depositado em uma máquina extrusora, por meio do sistema de vácuo que abastece o funil da máquina continuamente, logo em seguida o cilindro da extrusora é aquecido de acordo com o material a ser extrudado e a rosca (parafuso sem fim) auxilia na plastificação do material por cisalhamento, transportando-o para a saída do cilindro, o material passa por todo conjunto e sai pela matriz plastificado, como pré-forma de tubo, em seguida entra na banheira a vácuo onde acontecem as etapas de calibração e resfriamento. Posteriormente passa pela gravação em baixo relevo com a descrição do produto (normas, dimensão, lote etc.). Sendo a tubulação de PEAD a que passa por um maior controle tecnológico, melhorando a relação resistência e flexibilidade.

4 CONCLUSÃO E ESTUDO TEÓRICO

Em função do exposto, pode-se concluir que o PEAD demonstra como o melhor material para utilização nas tubulações, visto que traz diversos pontos positivos como flexibilidade, deformação, vazão, metodologia de inserção e outros diversos fatores que tornam esse material o mais indicado. O estudo se faz de grande importância tendo visto que puderam ser evidenciadas as diferenças por

meio de características válidas e previamente levantadas no objetivo do artigo, mostrando claramente que os tubos de PEAD trazem grandes vantagens relativamente aos tubos fabricados com concreto, desde o âmbito comercial, técnico, químico e a durabilidade dos materiais.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9794**: Tubo de concreto armado de seção circular para águas pluviais. Rio de Janeiro, 2007.

AMÉLIA, Maria. **Utilização de tubulação de PEAD em redes de distribuição de água**. Tocantins, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-06102016-092317/publico/RicardoAugustodeCastroMarcondesCorr16.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA de desempenho entre tubos rígidos e flexíveis para utilização em obras de drenagem de águas pluviais. **Boletim Técnico ABTC / ABCP**, São Paulo, 2003.

BAPTISTA, Márcio Benedito; COELHO, Márcia Maria Lara Pinto. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 435 p.

BLASS, A. **Processamento de polímeros**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1985.

CORSINI, Rodnei; ANDRADE, Leila; APARECIDA, Tatiane. Saneamento: Tubulação PEAD. **Revista Infraestrutura Urbana**, 2011. Disponível em: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/2/tubulacao-peadleveza-e-facilidade-de-transporte-sao-caracteristicas-212986-1.aspx>. Acesso em: 19 jun. 2020.

FERNANDES, Carlos. **Microdrenagem**: um estudo inicial. 2002. Disponível em: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Dren01.html>. Acesso em: 24 jun. 2020.

GNIPPER, Sérgio Frederico; MIKALDO JUNIOR, Jorge. **Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicos**: sanitários e de gás decorrentes a falhas decorrentes de falhas no processo de produção do projeto. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.toget.com.br/clientes/ajeci/artigos/Artigo-29%20Patologia20frequentes%20em%20SPHS%20decorrentes%20de20falhas%20nosprojetos.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2020

GRASSI, V. G.; FORTE, M. M. C.; DEL PIZZOL, M.F. Aspectos morfológicos e relação estrutura- propriedades de poliestileno de alto impacto. **Polímeros: ciência e tecnologia**, v.11, n. 3, p. 158-168, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas de saneamento. Coordenação de Geografia.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

MANO, E. B. **Introdução aos polímeros.** São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1985. 111 p.

MILES D. C.; BRISTON, J. H. **Polymer technology**, temple press book, London 1965.

NIELSEN, L. E.; LANDEL, R. F. **Mechanical properties of polymers and composites.** 2. ed. New York: Marcel Dekker, 1994.

SILVA, G. *et al.* (2020) . Preventivas de Patologias em Estrutura de Concreto Armado. Universidade Paulista, São Paulo, ano 2014, v. 01, 2014. Disponível em: <https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Engenharia/Preventivas-de-Patologias-em-Estrutura-de-Concreto-Armado-1321055.html>. Acesso em: 24. Jun. 2020.

TIGRE-ADS. **Catálogo de tubulações corrugadas:** soluções em tubulações corrugadas de PEAD. Disponível em: http://www.tigre-ads.com/Content/uploads/arquivos/CATALOGO-GERAL-TIGRE-ADS-2016_56c977fd-eb93-4cf5-8a68-b1b067a3fda7.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

ZAMITH, Claudio, **Comparativo tubos PEAD x Concreto.** Disponível em: http://www.abpebrasil.com.br/aspnet_client/Cl%C3%A1udio%20Zamith%20-%20Tubos%20PEADxConcreto_Semin%C3%A1rio_Tubos_Braskem_Valinhos_021214.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

Data do recebimento: 21 de julho de 2020

Data da avaliação: 9 de setembro de 2020

Data de aceite: 12 de setembro de 2020

1 Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: steffane.bio@hotmail.com

2 Acadêmico do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: talvaneslins@gmail.com

3 Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: carolmaia97@hotmail.com

4 Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

E-mail: Ldamaso@hotmail.com

5 Mestre em Saneamento e Recursos Hídricos; Orientadora; Professora do Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL. E-mail: milena.bandeira@souunit.com.br