

**XVI COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/AM**

**PERÍCIA DE ENGENHARIA ENVOLVENDO SOLUÇÃO COM  
APLICAÇÃO DE POLIURÉIA**

**Resumo**

*Trata-se da solução de um problema de infiltração em lojas de Shopping com utilização de Poliuréia. As lojas do shopping localizavam-se imediatamente abaixo do estacionamento à céu aberto, local de extrema agressividade, onde os sistemas de impermeabilização não estavam funcionando adequadamente. O problema se agravou de tal forma que foi aberto um processo judicial pelos usuários das lojas, que reclamavam os danos sofridos em suas mercadorias com as corriqueiras infiltrações existentes. A sugestão foi a aplicação de um produto oriundo da tecnologia chamada de nanotecnologia para solução rápida e prolongada dos problemas existentes, ou seja, aplicação de poliuréia. Este capítulo demonstra o caso e a aplicação desse novo produto.*

**PALAVRAS CHAVE: Patologia – Reforço Estrutural – Nanotecnologia - Poliuréia**

---

## INTRODUÇÃO

As últimas décadas têm assistido a um desenvolvimento tecnológico vertiginoso. Novas tecnologias, novas técnicas, novos materiais e novas soluções para resolver problemas que há muito afligem o homem, e mais especificamente, problemas existentes na atividade da construção civil.

Dentre esses avanços destaca-se a tecnologia chamada de nanotecnologia, que é o estudo da manipulação da matéria em escala atômica e molecular, com a capacidade potencial de criação de materiais a partir de pequenas partículas. Esta técnica normalmente trabalha com estrutura medindo entre 1 a 100 nanômetros.

A palavra “nano” é originária do grego e significa anão. O nanômetro corresponde a cerca de 10 átomos de hidrogênio alinhados. O termo só passou a ser empregado em 1974 no Japão.

A manipulação em escala atômica, por meio da nanotecnologia, possibilita o desenvolvimento de novos materiais com propriedades óticas, mecânicas e eletrônicas diferenciadas.

Na construção civil verifica-se o uso da nanotecnologia nos: revestimentos, impermeabilizantes, argamassas poliméricas, adesivos e selantes, lubrificantes e no próprio concreto. No concreto a nanotecnologia permite a redução da porosidade.

Nestes novos materiais se insere a poliuréia que é um composto bi-componente, constituindo-se de uma nova substância a base de isocianatos e aminas, que interagem entre si gerando um novo material com propriedades únicas de alto desempenho e cura extremamente rápida.

Este artigo surgiu em função de um caso pericial ocorrido num estacionamento descoberto de um shopping, que embora sucessivamente tratado sofria constantes infiltrações. Em diversos estudos e testes no local pode-se concluir que os problemas das infiltrações nas lojas existentes exatamente abaixo do estacionamento descoberto eram oriundos das deficiências de execução dos sistemas de impermeabilização.

O estacionamento tem um uso contínuo e é imprescindível para a sobrevivência do Shopping, dessa forma muitas vezes a execução dos serviços de impermeabilização ficava prejudicada, pois não se esperava o tempo necessário para a correta aplicação dos materiais.

Outro problema verificado no estacionamento descoberto é o impacto de cargas dinâmicas oriundas do trânsito de veículos, que naturalmente provocam tensões cisalhantes sobre o filme impermeabilizante, desgastando-o rapidamente, além da agressão química sobre os materiais oriundos da combinação do gás carbônico e água, gerando processos de carbonatação extremamente danosos aos materiais de construção.

Em uma solução amigável judicialmente as partes resolveram solucionar o litígio com a aplicação de poliuréia no estacionamento para estancar os problemas de infiltração.

## DO ESTACIONAMENTO

O Shopping em análise possui 4 pavimentos, sendo o quarto pavimento destinado a estacionamento. O 4º piso possui parte do estacionamento coberto e parte descoberto.

Algumas lojas localizadas no 3º piso sofriam de infiltrações constantes, e o material depositado estava se danificando, dessa forma buscaram uma solução pela via judicial para resolver o problema, pois o procedimento amigável não resolveu a questão, que já durava muito tempo.

Em vistoria ao local inicialmente foram verificadas as infiltrações constantes existentes e reclamadas, localizadas em algumas lojas no 3º pavimento. Na verificação local e análise das plantas, pode-se constatar que os problemas das infiltrações se localizavam imediatamente abaixo do estacionamento descoberto.

Alguns testes foram realizados, e foram observados várias situações, principalmente após chuvas fortes, quando os problemas das infiltrações se acentuavam.

A sugestão dada no laudo preliminar para tentativa de solução amigável do litígio foi o de aplicação de poliuréia, visto se tratar de um material de rápida aplicação e elevada vida útil. O material é indicado para locais com situação crítica, como alta temperatura, portanto se torna perfeito para a rápida solução do problema e conseqüentemente do conflito.



Fotos n.ºs 1 e 2: Vistas do estacionamento.

## DA POLIURÉIA

A poliuréia tem origem, principalmente, na década de 70 utilizada pela indústria automobilística para moldar formas metálicas. A característica principal do material é a rápida secagem. No campo da construção civil a sua utilização é recente e viabiliza a execução de revestimentos impermeáveis de alta resistência, durabilidade e moldados no próprio local, que secam em alguns segundos e liberam a utilização dos espaços em poucos minutos.

O material é um revestimento anticorrosivo, à base de poliuréia híbrida aromática. Aplicado por meio de máquina de spray de alta pressão, tipo airless, com controle de temperatura. Resulta da reação química de dois componentes: isocianato e amina, que ao entrarem em contato, quando aquecidos, endurecem de 3 a 30 segundos.

O sistema é composto de 100% de polímeros, sem a adição de solventes, dessa forma, a membrana que se forma após a aplicação possui um elevado alongamento, resistências mecânicas e químicas que a tornam uma ótima solução para áreas de difícil acesso e de necessidades específicas.

Como características, possui excelente aderência à maioria dos materiais já testados e normalmente utilizados na construção civil, sendo impermeável.

## VANTAGENS DO MATERIAL

As vantagens de sua aplicação são: alta resistência mecânica, térmica e química, cura ultra-rápida, em minutos a superfície é liberada, impermeável, e de elevado alongamento.

Nas características principais pode-se elencar a integridade após movimentações, elevada vida útil e, portanto permite manutenções espaçadas em longos períodos. Como exemplos de locais para aplicação, pode-se citar: estações de tratamento, câmaras frigoríficas, arquibancadas, tanques e estações de bombeamento de petróleo, impermeabilização de coberturas, lajes e telhados, piscinas, locais expostos a produtos químicos, reservatórios de água, coberturas, etc.

## CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

| Característica:                          | Especificação: | Unidade: |
|--|----------------|----------|
| Tempo de Gel:                            | 10 a 20        | Segundos |
| Dureza (ASTM D2240):                     | 82             | Shore A  |
| Alongamento de Ruptura:                  | 200            | %        |
| Resistência ao rasgo:                    | 30             | N/mm     |
| Temperatura do substrato para aplicação: | 10 a 50        | °C       |

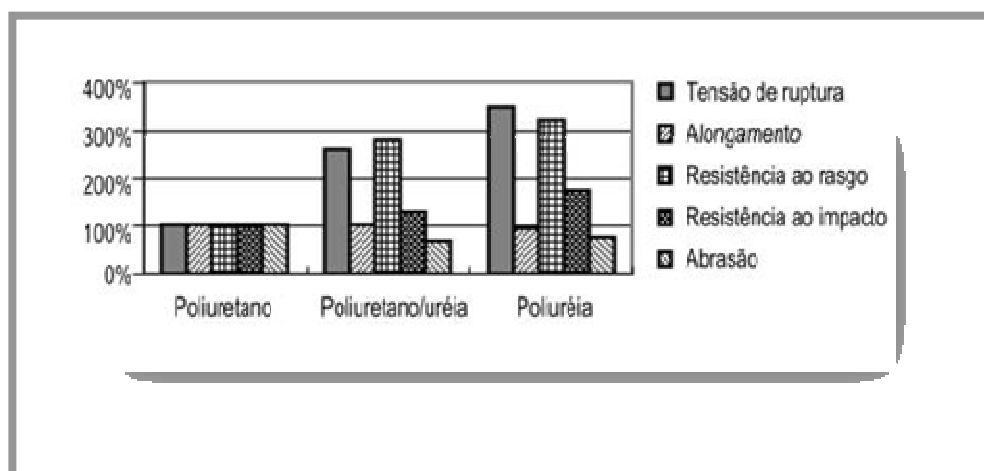


Gráfico comparativo de propriedades (<http://www.poliuretanos.com.br/Cap4/49Outros.htm>)

## APLICAÇÃO

Para correta aplicação a superfície deverá estar sólida, sem partículas soltas, limpa e livre de impurezas, tais como: óleos, graxas, ferrugens, pó, entre outros. As superfícies lisas de concreto deveram ser polidas ou tratadas por jateamento de areia de forma a se obter uma superfície íntegra e rugosa.

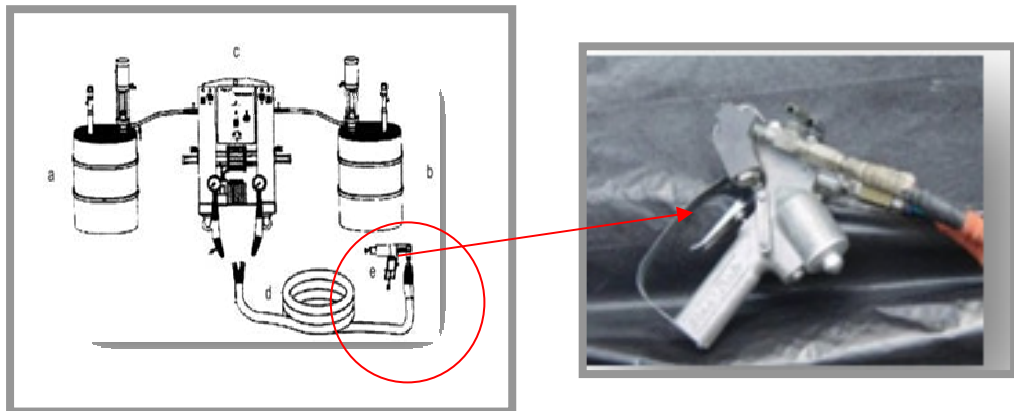
Em superfícies de concreto deverá ser inicialmente aplicado um primer epóxi, O material é aplicado por meio da técnica de *“hot spray”*, devido à altíssima velocidade da cura. O equipamento mistura os componentes: isocianato e amina, segundos antes da aplicação. Os equipamentos de aplicação são hidráulicos ou hidropneumáticos. Os componentes são bombeados a partir das embalagens para a unidade dosadora, de onde seguem aquecidos, pelas mangueiras até a pistola. A proporção é de, geralmente, 1:1 e a mistura ocorre apenas quando o gatilho da pistola é pressionado. Ao soltar o gatilho, um jato de ar limpa o bico da pistola, evitando a reação e possível entupimento do sistema.



Foto nº 3: Vista do equipamento.



Foto nº 4: Vista do equipamento.



Esquema do equipamento: a) Componente A; b) Componente B; c) Dosador; d) mangueira aquecida; e) pistola (<http://www.poliuretanos.com.br/Cap4/49Outros.htm>)

## SOLUÇÃO ADOTADA – APLICAÇÃO DA POLIURÉIA

Para impermeabilização do piso do estacionamento do Shopping foi aplicado a poliuréia, de forma rápida e o espaço foi rapidamente liberado.

A aplicação foi realizada em 3 camadas seqüenciais, formando uma película de 2 mm de espessura. Uma camada foi aplicada sobre a outra com uma diferença de tempo de 10 segundos. As camadas devem ser aplicadas em sentidos ortogonais entre si.



Fotos n<sup>os</sup> 5 e 6: Aplicação do produto no piso do estacionamento



Foto n<sup>o</sup> 7: Aplicação do produto no piso do estacionamento



Foto nº 8: Aplicação do produto no piso do estacionamento



Foto nº 9: Aplicação do produto no piso do estacionamento





Foto nº 10: Aplicação do produto no piso do estacionamento

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O resultado do presente trabalho espelha o que vem se demonstrando cada vez mais: a durabilidade e o desempenho das edificações, e, conseqüentemente, de seus materiais, é função direta dos cuidados que se tem com sua utilização.

As garagens nas edificações normalmente não têm revestimento na estrutura de seus tetos, sendo apenas eventualmente pintadas. Desta forma são usualmente os locais onde primeiro se percebem os sinais de carbonatação e conseqüente corrosão das armaduras.

Surge do gás carbônico oriundo dos escapamentos dos carros e das águas de lavagem e eventualmente águas da chuva. Esta combinação propicia carbonatação e rápida deterioração.

A utilização da poliuréia como material impermeabilizante em pisos de garagens é uma excelente solução. Trata-se de um material ainda novo no campo da construção civil, podendo ainda ser muito pesquisado e desenvolvido. É um excelente material a ser utilizado em locais que necessitem de rápida liberação e alto desempenho.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Moreira de Souza, Vicente C. & Ripper, Thomaz – Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto – Pini - 1998.
- <http://www.poliuretanos.com.br/Cap4/49Outros.htm>
- © 2000 Euroresidentes. Ityls Siglo XXI, Nanotecnologia
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliuretano>
- <http://www.polyspray.com.br/galeria-de-fotos.html>
- <http://www.tecmundo.com.br/2539-o-que-e-nanotecnologia-.htm>