

**Avaliação da viabilidade técnica e financeira da implementação de boas práticas  
para evitar patologias em piscinas**

*Assessment of the technical and financial viability of implementing good practices to prevent  
pathologies in swimming pools*

Fernanda Dos Santos Reis - 125111371579 (1); Leonardo Alves Bezerra - RA 125111354678 (2); Leticia  
Cristina de Lira Galvani – RA 125111366947 (3); Mariana Cristina Xavier Machado dos Santos RA  
125111360980 (4); Caroline Pêsoa Sales (5)

- (1) *Graduando em Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, fernanda.reis1@outlook.com*
- (2) *Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, leonardo.alves2107@gmail.com*
- (3) *Graduando em Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, lleticiagalvani@gmail.com*
- (4) *Graduando em Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, marianacristinaxavier13@gmail.com*
- (5) *Professor Doutor, Departamento de Engenharia, Universidade Anhembi Morumbi,  
caroline.sales@animaeducacao.com.br*

**Resumo**

No Brasil a construção civil teve um avanço significativo nos últimos anos, porém em qualquer construção podem ocorrer patologias. Este trabalho avaliou um edifício na Cidade de São Paulo em que a piscina do local teve uma falha e acabou apresentando a patologia eflorescência. A pesquisa terá como objetivo geral analisar o conceito do que é a patologia eflorescência e propor uma solução para a correção do problema no qual foi encontrado. Os procedimentos de correção do problema foram tomados através das normas técnicas da ABNT e informações disponíveis na literatura, para a tomada de decisão mais viável para o local, e chegamos em dois tipos de correção para essa patologia, a primeira seria a correção submersa onde um mergulhador com treinamento adequado para a correção do problema e a segunda solução seria esvaziar a piscina e fazer a manutenção dela. Através de estudos estruturais, levantamentos de materiais e orçamentos de mão de obra, a melhor decisão para a solução desse problema foi fazer o reparo no modo submerso, pois era um procedimento onde foi financeiramente mais viável e não afetaria a estrutura da piscina.

Palavras chaves: Patologia, Eflorescência, piscina, procedimento.

**Abstract**

In Brazil, civil construction has had a significant advance in recent years, but in any construction pathologies can occur. This work evaluated a building in the city of São Paulo in which the local swimming pool had a failure and ended up presenting the efflorescence pathology. The research will have as general objective to analyze the concept of what is the pathology efflorescence and propose a solution for the correction of the problem in which it was found. The procedures for correcting the problem were taken through the technical standards of ABNT and information available in the literature, for the most feasible decision making for the site, and we arrived at two types of correction for this pathology, the first would be the submerged correction where a diver with adequate training for the correction of the problem and the second solution would be to empty the pool and do the maintenance of it. Through structural studies, material surveys and labor budgets, the best decision for the solution of this problem was to make the repair in the submerged mode, as it was a procedure where it was financially more viable and would not affect the structure of the pool.

Keywords: Pathology, Efflorescence, pool, procedure.

## **1. Introdução**

Independente da obra ou da construção, as patologias estão presentes na maioria das edificações, seja com maior ou menor intensidade, mudando o período de aparição e/ou a forma de manifestação. Segundo Lichtenstein (1985), estes problemas podem apresentar-se de forma simples, sendo assim, de diagnóstico e reparo evidentes, ou então, de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada.

Objetivamente, as causas da deterioração podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento "natural" da estrutura até os acidentes, e até mesmo a irresponsabilidade de alguns profissionais que optam pela utilização de materiais fora das especificações (RIPPER; SOUZA, 1998). Para isso, a execução de qualquer serviço deve ser baseada no procedimento executivo que a equipe de qualidade disponibiliza, com o objetivo de padronizar ao máximo os trabalhos a serem realizados e garantir a eficiência deles.

Para que um elemento seja executado, são necessários projetos executivos de diferentes disciplinas, como Estrutura Fôrma e Armação; Impermeabilização e Instalações E devido ao alto índice de informações entre estas disciplinas, para que não haja problemas na execução, é preciso realizar uma compatibilização.

Para haver entendimento de fenômenos patológicos que ocorrem em uma edificação, normalmente se busca a origem do problema exposto, uma relação de causa e efeito que possa ter gerado tal manifestação. Os problemas patológicos normalmente têm origem em algum erro ou falha cometida em ao menos uma das fases do projeto, as fases em que podem acontecer as causas que têm como efeito possíveis defeitos futuros, são: planejamento, projeto, fabricação das matérias primas, execução e uso. Porém, das etapas previamente listadas, algumas são mais contundentes quando se aborda o surgimento de patologias, podendo ressaltar as fases de execução, controle de materiais e uso (HELENE, 2003).

Na estrutura da piscina não seria diferente, e são os mais diversos tipos de patologias que podem ser encontrados. Um grande exemplo de falha é a eflorescência. De acordo com Ribeiro et al. (2018), eflorescências são formações de depósitos salinos na superfície dos revestimentos, alvenarias, concretos e argamassas, como resultado da sua exposição à água resultante de infiltrações ou intempéries.

Deste modo, realizamos este trabalho com o intuito de colaborar nas análises sobre patologias, dando ênfase na eflorescência, ocorrida pela má execução, com base no estudo de caso de uma piscina localizada num condomínio residencial em São Paulo. Tal piscina desenvolveu eflorescência em parte de sua extensão, causada por falhas na junta de dilatação.

## **2. Revisão Bibliográfica**

Em relação a execução de piscinas, dentre as disciplinas citadas, as que possuem maior influência a surgir possíveis patologias, como a eflorescência, quando mal executadas, são as de estrutura e impermeabilização. Em relação a execução da estrutura, é preciso estar atento, a fim de garantir as cotas, nivelamento e integridade da peça, ou seja, garantir que não terá nenhum furo, ou segregação do concreto, causadas no momento da concretagem. Além disto, está ciente ao a resistência ( $F_{ck}$ ) que a peça terá aos 7 e 28 dias, é essencial para que caso seja preciso realizar algum reforço ou interferência, eles serão realizados antes da execução dos serviços subsequentes.

Quanto a impermeabilização, a vida útil de uma construção é diretamente influenciada pela presença dos sistemas de impermeabilização, que protegem as estruturas contra a ação nociva da água. Eles cumprem a função de formar uma barreira física que contém a propagação da umidade e evitam infiltrações. Consequentemente, previnem também o aparecimento de manchas de bolor, deslocamento de azulejos, surgimento de goteiras e corrosão de armaduras, ou seja, evita patologias que possam vir a surgir principalmente em um elemento como a piscina, que contém auto índice de umidade. (Manual Técnico PINI, 2013).

Ao projetar uma piscina, é importante levar em conta as normas ABNT (Associação Brasileiras de Normas Técnicas), ABNT NBR 10339:2018 Versão Corrigida:2019 (Piscina - Projeto, execução e manutenção) Estabelece os requisitos e parâmetros para projeto, construção, instalação e segurança no uso e operação aplicáveis a todos os tipos de piscinas; ABNT NBR 16675:2018 (Laminados flexíveis de PVC para revestimento de piscinas) estabelece os requisitos mínimos de qualidade para laminados plásticos flexíveis de poli cloreto de vinila (PVC) para revestimento de piscinas e especifica métodos de ensaios; ABNT NBR 10818:2016 (Qualidade da água de piscina – Procedimento) Estabelece os requisitos mínimos para que a qualidade da água de piscina garanta sua utilização de maneira segura, sem causar prejuízo à saúde e ao bem-estar do usuário.; ABNT NBR ISO 105-E03:2011 (Têxteis – Ensaio de solidez da cor) Estabelece um método para determinação da resistência da cor de têxteis de todos os tipos e em todas as formas à ação do

cloro ativo em concentrações como as usadas para a desinfecção de água de piscina (ponto de concentração de cloro livre); ABNT NBR 16072: 2012 (Argamassa impermeável) Estabelece os requisitos mínimos para argamassa impermeável dosada e preparada na obra e composta de concreto Portland, areia, aditivo impermeabilizante e água, a ser utilizada em fundações, cortinas, subsolos, reservatórios sob o solo, piscinas sob o solo, poços de elevador e outras estruturas equivalentes não sujeitas à fissuração.

Ao ser executada incorretamente, não seguindo os parâmetros estabelecidos em todos os projetos, as piscinas, podem apresentar patologias, que são visualizadas ao longo prazo, ou longo após a sua execução.

Nas piscinas, a principal patologia a ser encontrada, é a eflorescência (Figura 1), que pode desencadear de diferentes razões, seja da incorreta execução, a utilização de um material tecnicamente não aprovado, ou de matérias primas da natureza.

**FIGURA 1 – EFLORESCÊNCIA NA PISCINA**



**Fonte:** Engenho e Arte (2020).

## **2.1 Patologia em piscinas: Eflorescência**

De acordo com Silva (2016), a eflorescência se apresenta na forma de um pó branco na superfície dos revestimentos e esse pó nada mais é do que um depósito salino resultante da interação entre a água - que age na alvenaria por capilaridade ou outros meios - e os materiais constituintes da parede e seus revestimentos.

Tecnicamente falando, segundo Neves (2019), a principal causa das eflorescências na construção é a presença da cal livre em quaisquer substratos que levam cimento na composição, como

argamassas de assentamento, de encunhamento lateral, reboco, chapisco e blocos de concreto. Isso porque o cimento contém os compostos químicos hidróxidos de cálcio e hidróxidos de magnésio, que ao reagirem com o gás carbônico do ar, transformam-se na cal livre, processo chamado de carbonatação. A reação química que explica isso é a chamada “cura da Cal Livre”, que pode ser:



Carbonatação do Hidróxido de Cálcio

Hidróxido de Cálcio + Gás Carbônico do Ar (ou “Cal Livre”) + Água



Carbonatação do Hidróxido de Magnésio

Hidróxido de Magnésio + Gás Carbônico do Ar + Carbonatação de Magnésio (ou “Cal Livre”) + Água

Ainda conforme os estudos de Antônio Neves, impedir o contato da água com a superfície evitaria essa patologia, pelo fato de a eflorescência surgir por conta da dissolução dos sais em água, que ao evaporar, formam os depósitos esbranquiçados.

Quando chega o momento de executar em obra, muitos processos são levados em consideração. O primeiro deles, são os materiais a serem utilizados. A seguir temos algumas situações citadas por Neves que favorecem o surgimento da florescência:

- Excesso de água: uma maior quantidade de água em contato com o substrato facilita o transporte dos sais até a superfície;
- Materiais com alto teor de sais solúveis: materiais que apresentam em sua composição mais hidróxidos de cálcio e magnésio têm maior probabilidade de desenvolverem eflorescência. Por isso, é mais recomendado o uso de cimentos CP III e CP IV, os quais possuem menor concentração de hidróxidos, diminuindo a ocorrência da patologia;
- Ambiente quente e úmido: a umidade é vapor de água, que pode penetrar pela superfície, tornando possível a dissolução dos sais e a temperatura elevada funciona como um catalisador para acelerar as reações;
- Impurezas na areia: se a areia utilizada no preparo do concreto tiver impurezas, pode tornar o material mais poroso, o que facilita o transporte dos sais solúveis pela água;
- Fissuras no rejunte são espaços que vazios facilitam a penetração da água no concreto, tornando a eflorescência mais provável. Por isso, é importante cobrir qualquer fresta o mais rápido possível.
- Juntas de dilatação: assim como em fissuras no rejuntamento, se houverem falhas na selagem de juntas de dilatação ou selagens comprometidas por falta de manutenção, ocorrerão infiltrações. Então, selagem de juntas de dilatação também é importante.

Segundo K. L. Uemoto, (1988) p. 561. A florescências podem ser divididas em dois grandes grupos: subflorescências (criptoflorescências) e eflorescências. As subflorescências são eflorescências não visíveis, porque os depósitos salinos se formaram sob a superfície da peça, enquanto nas eflorescências os depósitos salinos se formam na superfície dos produtos cerâmicos. A cristalização de sais na superfície das peças cerâmicas não produz esforços mecânicos importantes.

Ao contrário, quando a cristalização se dá no interior do material, nos poros e rede capilar, podem ser produzidos esforços mecânicos consideráveis. Assim, as eflorescências causam degradação microestrutural apenas nas zonas próximas a superfície, bem como degradação estética no produto cerâmico. Os danos na aparência das construções intensificam-se quando há um contraste de cor entre os depósitos de sais e a alvenaria.

## **2.2 Reparo dos danos causados pela eflorescência**

De acordo com (Puim, 2010), as técnicas utilizadas para o controle da eflorescência, estão ligadas à retirada de sais solúveis das alvenarias, que estão sendo acometidas, isso devido a este fator estar aliado para a manifestações patológicas.

Importante destacar que para a utilização das práticas descritas por (Puim, 2010), sejam avaliados diversos fatores, como a natureza, forma de manifestação e tipos de sais relacionados a eflorescência, tendo como objetivo identificar qual técnica será adequada, para cada caso em específico.

A princípio, para reparar os danos causados pela eflorescência, especificamente em piscinas, é preciso estudar a viabilidade dos métodos que podem ser executados, ou seja, se será uma manutenção preventiva ou corretiva.

De acordo com o IBAPE/SP (2009), pode ser de manutenção preventiva, onde logo em que detectado o problema ele seja corrigido imediatamente por um profissional antes que passe para manutenção corretiva, onde o custo é mais elevado.

Já a manutenção corretiva, conforme a NBR 5462, é a manutenção realizada após a falha ou pane do componente, para colocá-lo em funcionamento novamente.

## **3. Metodologia (ou Materiais e Metodologia)**

O método utilizado no presente artigo, foi analisar as principais literaturas bibliográficas, normas específicas e artigos científicos, referentes as temáticas de patologia em piscinas com ênfase

em eflorescência e métodos construtivos. Através de estudos feitos *in loco* e análise técnica, o diagnóstico obtido constou a presença da eflorescência cuja principal causa foi a má execução da piscina. Foram apresentados quantitativos de materiais e comparativos de valores comerciais para tomar a melhor decisão na resolução do problema, levando em consideração, custo e eficiência.

#### **4. Resultados e Discussões**

O estudo de caso foi a partir de anomalias encontradas na estrutura de uma piscina localizada em um condomínio residencial no estado de São Paulo, após apenas 2 anos de sua entrega. A análise se dá através de visitas ao local e com relatórios de execução da obra, que por sua vez, indica os métodos que a equipe de engenharia seguiu durante a execução. Após essa investigação, será apresentada uma proposta de maneira que encontre uma solução para essas patologias.

Foram feitos estudos, com foco na resolução da eflorescência, sendo direcionados aos problemas relacionados a má execução da junta de dilatação, fugindo da forma correta esperada pelo procedimento. E vale considerar que pode também ocorrer pelo seu mau uso ou falta do mesmo, pois, conforme o Archtrends Portobello (2021), as falhas na selagem das juntas de dilatação ou as selagens comprometidas devido à falta de manutenção podem favorecer o surgimento de infiltrações e causar a eflorescência.

Para análise do caso, houve a presença de um profissional do setor de qualidade da empresa, para examinar esses problemas, e, solucionar de maneira correta. Pensando em um melhor aproveitamento deste estudo, foi levado em consideração a necessidade de uma ação imediata, para assim fazer um diagnóstico mais elaborado.

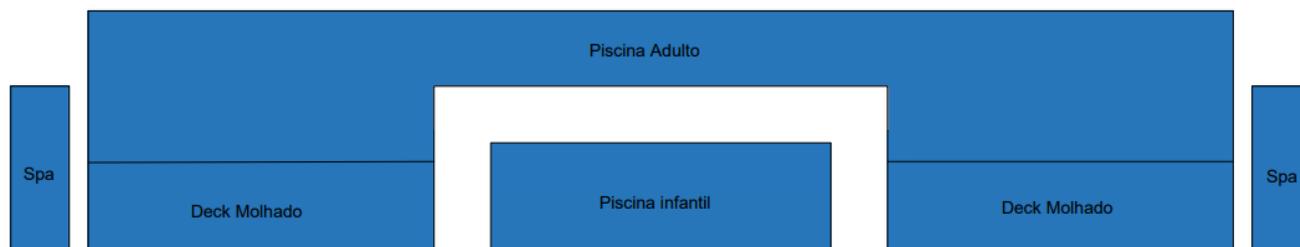
##### **4.1 DIAGNÓSTICOS DO CASO**

A análise dos relatórios e documentos da obra tem como objetivo de verificar os métodos seguidos do procedimento utilizado na época da construção. Além dele, foi realizada um estudo da situação e um relatório fotográfico, para um diagnóstico completo do caso.

##### **4.2 CASO**

A piscina em questão é dividida em três setores, sendo eles: piscina adulto, piscina infantil e SPA, totalizando um total de 142 m<sup>3</sup> (Figura 2). É uma piscina enterrada, revestida de cerâmica pastilhada.

**FIGURA 2 – PISCINA**



Fonte: Arquivo Pessoal

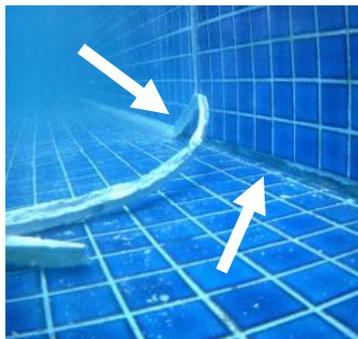
A primeira deficiência encontrada foi na junta de dilatação da piscina (Figura 3), evidenciando a falha na emenda do PU e Epóxi, no Mastique e também omissão do mesmo em algumas regiões da piscina.

Esse problema se estendeu em mais de 45% de sua extensão. Porém, através da inspeção feita na piscina, foi avaliado que, em pouco tempo, o restante do Mastique estará danificado, pois em diferentes lugares existiam afundamentos no material, falhas na aplicação e excesso de material sobre o revestimento cerâmico que não tem fixação, prevendo a necessidade de reparos futuros.

Conforme visto em procedimento, entende-se que para uma boa execução do tratamento das juntas de dilatação, deve-se aguardar 5 dias após rejuntamento, para garantir a eficiência do rejunte aplicado. Na sequência, deve-se realizar a limpeza do local, retirando sujeiras, resíduos e poeiras que possam prejudicar a aderência do selante à fita crepe – o uso da fita crepe na pedra da borda e na pastilha tem como objetivo proteger o revestimento.

O preenchimento das juntas se dá apenas com o selante, que deve ser espatulado para garantir melhor aderência e remover o excesso com auxílio de espátula. Alisar com espátula umedecida ou pedaço de tubo de PVC em uma solução de água e detergente neutro. Logo após esse processo, se retira a fita crepe, garantindo um acabamento superficial do selante que deverá estar liso, uniforme e sem protuberâncias.

**FIGURA 3 – FALHA NA JUNTA DE DILATAÇÃO**



**Fonte:** Arquivo Pessoal

A segunda patologia encontrada, é a eflorescência (Figura 4), desencadeada exatamente pelo problema citado anteriormente, pois, com a falha na junta de dilatação, abre-se um espaço para que as partículas de água penetrem no revestimento e percorram por dentro da argamassa, dissolvendo e carregando os sais desta camada e levando-os até a parede da piscina. Foram encontradas na extensão da piscina 14 metros lineares dessa crosta de carbonato de cálcio.

**FIGURA 4 – EFLORESCÊNCIA**



**Fonte:** Inovacivil (2019)

#### **4.3 PROPOSTAS DE MÉTODOS CORRETIVOS**

Através da análise realizada na piscina, e com os conhecimentos apresentados na bibliografia, nota-se que, primeiramente, o mal-uso do procedimento executivo é um problema recorrente em obras, por não ter uma equipe bem treinada, ou o material correto, ou, simplesmente, não executar como se descreve. E, tanto na construção, quando na tentativa de reparo, deve-se ter a presença de um profissional adequado para analisar corretamente, para assim, efetuar um serviço com eficácia, e não desencadear mais nenhuma falha.

Sabendo disso, e entendendo melhor o caso, será apresentado soluções rápidas para esses problemas, analisando suas patologias e procurando corrigi-las da forma mais correta possível.

#### **4.4 RESOLUÇÃO**

Com o objetivo de juntar custo x eficiência, a primeira decisão a ser tomada seria a forma de executar o reparo, considerando que a piscina se encontra cheia, com todo o seu volume de água.

No primeiro caso, seria necessário a retirada de todos os elementos que a compõem, como por exemplo a água. Este reparo implica em aspectos relacionados ao tempo, mão de obra e custo, levando em consideração que a sequência dos serviços, exige uma ordem cronológica para que cada passo possa ser executado.

De acordo com a ABNT NBR 6118 (2014), todas as juntas de movimento ou de dilatação, em superfícies sujeitas à ação de água, devem ser convenientemente seladas, de forma a torná-las estanques à passagem (percolação) de água.

Para solução da eflorescência, existem duas maneiras de reparo: pela entrada da água ou pela saída dos sais, sendo o bloqueio da saída desses sais mais eficiente. De acordo com a ABNT NBR 7200 (1998), para remover eflorescência pode-se escovar a seco a superfície com escova de cerdas de aço e proceder à limpeza com solução muriática.

Após tudo estiver solucionado, o próximo passo seria encher a piscina. A metragem total de água para enchê-la seria de 142 m<sup>3</sup>, na Tabela 1 foi feito um levantamento de custo para esse procedimento.

Contudo, pensando no bem-estar da estrutura, a prática de esvaziar a piscina deve ser realizada apenas como último dos casos. Tirar a água dela **é o mesmo que tirar uma espécie de proteção**. Sendo assim, esvaziar uma piscina é o mesmo que expô-la a todo tipo de danos (Henrimar, 2020).

Dessa forma, a pressão hidrostática representa o principal risco enfrentado por uma piscina desprovida de água. Essa expressão descreve a pressão exercida pela água subterrânea, ou seja, aquela presente nos arredores e sob a piscina. Em outras palavras, constantemente, a piscina sofrerá uma força de empuxo em suas paredes. É importante salientar que essa força não pode ser negligenciada, uma vez que a água possui um peso significativo. Isso pode causar deformações, rachaduras, deslocamento do revestimento, entre outras avarias.

**TABELA 1 – SOLUÇÃO 1 - Esvaziar a piscina**

Item	Descrição	Unidade	Valor Base	Quantidade	Total
Caminhão Pipa	Encher a piscina.	m <sup>3</sup>	R\$ 24,00	142,38	R\$3.417,12
Limpeza de Piscina	Tratamento da água.	Vb	R\$3.219,00	1,00	R\$3.219,00
Reparo Juntas	Resolução das juntas de dilatação	m	R\$ 42,68	76,90	R\$3.282,09
Reparo Eflorescência	Resolução da patologia encontrada	m	R\$ 191,72	14,00	R\$2.684,08
					<b>R\$12.602,29</b>

**Fonte:** Arquivo pessoal.

Dessa forma, o segundo estudo levantado foi o reparo através de uma execução submersa na Tabela 2 foi feito estudo de valores para esse serviço.

Através de técnicas de mergulho autônomo, conforme pesquisas em empresas que possam executar, o colaborador usará em seu trabalho equipamentos testados e aprovados em análises hidrostáticas, roupas, luvas e meias em Neoprene, reguladores, manômetro e ferramental adequado para este fim, de forma que não venha contaminar a água.

Para reconstrução das juntas, deve-se iniciar retirando todo Mastique existente ainda em alguns locais, limpando as canaletas para instalação de Tarucel (limitador de profundidade), e aplicando a massa Epóxi de perfeito acabamento e longa durabilidade.

E para reparo da eflorescência, como foi citado anteriormente, estas crostas não saem no processo convencional de manutenção e limpeza. Então, é prevista uma raspagem mecânica das crostas, realizando alargamento das fissuras e aplicando a massa impermeabilizante específica para uso na água.

**TABELA 2 – SOLUÇÃO 2 – REPARO SUBMERSO**

Item	Descrição	Unidade	Valor Base	Quantidade	Total
Reparo Juntas	Resolução das juntas de dilatação	m	R\$ 96,75	76,90	R\$ 7.440,08
Reparo Eflorescência	Resolução da patologia encontrada	m	R\$ 191,72	14,00	R\$ 2.684,08
					<b>R\$10.124,16</b>

**Fonte:** Arquivo pessoal.

Os valores informados foram considerados com material e mão de obra. Desta forma, entende-se que, com base no levantamento efetuado, a melhor opção para a solução da eflorescência no caso em específico estudado, seja executar a reparação submersa, através de um profissional qualificado, pensando na integridade da piscina, na viabilidade financeira, e a possibilidade de início imediato.

Essa escolha se dá apenas ao caso do condomínio estudado, pois diante das opções, é a melhor a se considerar.

## 5. Conclusões

No estudo feito na piscina de um Condomínio em São Paulo, foram encontradas em sua extensão diversos pontos de eflorescência, causados, principalmente, pela má execução. Dessa maneira, foi analisada melhor forma de correção do reparo, priorizando a viabilidade.

Executar o reparo de maneira submersa faz com que o serviço seja executado com eficiência, além de garantir a estabilidade e a integridade da piscina, pois retirar sua água faz com que ela esteja exposta a diversos danos, trazendo a possibilidade de mais patologias futuras.

Além disso, o custo para se executar o serviço com um colaborador profissional de maneira submersa será mais baixo do que comparado ao todo fluxograma de atividades que deveria ser realizado caso a piscina fosse esvaziada.

Logo, conclui-se que os objetivos foram alcançados, de maneira que ele contribuiu para disseminar conhecimentos referentes às patologias em piscinas, mais especificamente da eflorescência, buscando a melhor solução para a resolução da patologia encontrada.

## 6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (201). **NBR 6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado**. ABNT, Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200 – Execução de Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas – Procedimento**. ABNT, Rio de Janeiro. 1998.

BERNARDES, MAURÍCIO MOREIRA E SILVA. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

BESSA, RENNAN CAMPELO<sub>1</sub>; CONDES, RODRIGO NOGUEIRA DE<sub>2</sub>. **Análise bibliográfica referente às eflorescências e formas de mitigação do fenômeno**. UFERSA, Mossoró, 2021.

CAMARGO QUÍMICA. **Eflorescência: Como resolver este problema nas estruturas de concreto**. 2019.

CHNAIDERMAN, LUANA. **Piscina**. Revista Digital de Estudos Judaicos da UFMG. 2022.

COTTA, I. F. S., **Desenvolvimento de programa livre para análise de pórticos tridimensionais considerando-se a não linearidade geométrica, fissuração do concreto e ligações semi-rígidas**. UFSCar, São Carlos. 2007.

CRUZ, GABRIEL PONTES SILVA. **Coordenação e Compatibilização de Projetos para Construção de Edifícios: Estudo de Casos em Instituições Públicas e Privadas.** Universidade Federal de Viçosa. 2011.

FAGUNDES, THALES PEREIRA. **Planejamento de Obra: Estudo de Caso, Edificação Residencial de Multipavimentos em Brasília.** FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – FATECS. 2013.

FERREIRA, J. B., & LOBÃO, V. W. N. **Manifestações patológicas na construção civil.** Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, 5(1), 71. 2018.

FILHO, EMANOEL BARBOSA DE SOUZA; MIRANDA, HELOISA OHANNA OLIVEIRA; SOUZA, JEFESSON ANDREY GOMES DE. **Patologias das Construção Civil.** Centro Universitário AGES. 2022.

FRETAS, A. A., **Situações críticas no projeto de edifícios de concreto armado submetidos a ações de construção.** USP, São Carlos. 2004.

FREITAS, PEDRO HENRIQUE ALVES; BRASILEIRO, FRANCISCA LILIAN CRUZ; COSTA, JOSE RONILDO RIBEIRO COSTA; MAGALHÃES, MADSON LINNHARES; XIMENES, MARIANA MEDEIROS; VASCONCELOS, SARAH DENISE; RAMOS, SAULO PASSOS. **Patologias por umidade: Causas e Consequências da Formação de Eflorescência nas edificações.** Brazilian Journal of Development. 2022.

GUIMARÃES, ISABELA B; AMORIM, SÉRGIO R. L. **Gestão da Informação e Competência em Processo de Projeto.** Gestão & Tecnologia de Projetos. Vol. 1, nº1, novembro 2006.

HEERDT, GIORDANO BRUNO; PIO VANESSA MAFRA; BLEICHVEL, NATALIA CRISTINA THIEM. **Principais Patologias na Construção Civil.** Faculdade Metropolitana de Rio do Sul – UNIASSELVI/FAMESUL. 2016.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

MAGALHÃES, RACHEL MADEIRA; MELLO, LUIZ CARLOS BRASIL DE BRITO; BANDEIRA, RENATA ALBERGARIA DE MELLO. **Planejamento e Controle de Obras Civis: Estudo de Caso Múltiplo em Construtoras no Rio de Janeiro.** Gest. Prod., São Carlos, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2018.

MENEZES, PETERSON SOUZA de. **Construção de piscina.** Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC MBA EXECUTIVO DE GESTÃO DE PROJETOS – Salvador. 2013.

NEVES, ANTONIO. **Eflorescência: Saiba tudo sobre essa manifestação patológica.** – Blok. 2019.

OLIVEIRA, DANIEL FERREIRA. **Levantamento de causas patologias na construção civil.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2013.

REVISTA ESPECIALIZE. **Patologias em estruturas de concreto armado estudo de caso.** IPOG, Vitória, 2015.

RIGHI, GEOVANE VENTURINI. **Estudo dos Sistemas de Impermeabilização: Patologias, Prevenções e Correções – Análise de Casos.** Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2009.

RODRIGUES, JOÃO PAULO PHILIPPI<sub>1</sub>; MENDES, MURILO MACHADO<sub>2</sub>. **Patologias ocorridas por infiltrações relacionadas com a impermeabilização e métodos de correções.** UNISUL, Tubarão, 2017.

SAHADE, RENATO. NAKAMURA, JULIANA. **Como evitar e remover eflorescências em estruturas de concreto? – AECWEB.** 2023.

SILVA, MARIZE SANTOS TEIXEIRA CARVALHO. **Planejamento e Controle de Obras.** Universidade Federal da Bahia. 2011.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Pini, 1998.

WEBMASTER. **Esvaziar a piscina é realmente necessário? Saiba os riscos e quando fazer.** Disponível em: <<https://www.henrimar.com.br/esvaziar-piscina/>>.