

## CAPÍTULO 1

### CONSTRUÇÃO CIVIL COM ÊNFASE EM REPARO DE PISCINA EM ALVENARIA DEMONSTRADO EM UM ESTUDO DE CASO PRÁTICO

**Yan Silva da Cunha  
Gregorio Pinto Leite**

---

#### RESUMO

O presente projeto tem como foco principal apresentar e demonstrar a maneira correta e eficaz para reparar piscina em alvenaria, cujo apresenta vazamentos e infiltrações em forma prática de um estudo de caso. O objeto é uma piscina em alvenaria localizada no município de Tarauacá – Acre, que por motivos éticos profissionais não será revelado o proprietário, com as seguintes dimensões originais antes de qualquer intervenção: Comprimento de 12,00 m, largura de 8,00 m, altura 01 de 1,47 m e altura 02 (parte do ralo) 1,50 m, tendo assim 0,25 % de inclinação, corriqueiramente conhecido como “0,25% de queda”. Os procedimentos realizados são resumidos praticamente em 04 etapas: 01. Mapeamento dos danos presente na piscina, determinando “causa, origem e mecanismo das manifestações patológicas” (HELENE<sup>1</sup> 1992); 02. Execução dos reparos para retirar os danos existentes; 03. Teste para atestar a funcionalidade dos serviços realizados conforme o item 5.6 da NBR 9574<sup>2</sup>: Após a execução da impermeabilização, recomenda-se ser efetuado ensaio de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 h para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado. 04. Garantia dos serviços concluídos, conforme a NBR 15575-1<sup>3</sup> “no mínimo 05 anos de garantia contra a estanqueidade”. Contudo é discriminado os materiais utilizados, processos realizados e os ressudados obtidos, tanto estéticos como na sua funcionalidade e eficiência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Piscina. Reparos. Impermeabilização.

---

<sup>1</sup> HELENE, Paulo, **Manual para reparo, reforço e proteção de estrutura de concreto**. São Paulo. PINI: 1992.

<sup>2</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574: **Execução de impermeabilização**, 2008, página 13.

<sup>3</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: **Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013, página 50.

## **INTRODUÇÃO**

O presente estudo visa demonstrar uma piscina em alvenaria e concreto armado com problemas patológicos, cujo apresenta sérios danos, dificultando sua utilização, como vazamentos não desejados, tendo como uma fuga de água com cerca de 70 cm de lama de água a cada 12 horas, se estabilizando (parando de vazar) em uma fuga de água com lama de água de 100 cm, ou seja deixando no máximo 50 cm de lama de água na piscina, tendo em vista que apresenta infiltrações nas paredes e piso por meio de rachaduras possivelmente causadas por envelhecimento da estrutura, e constante variação de temperatura além de ação de produtos químicos utilizados para limpeza e tratamento da água da piscina, assim apresenta-se uma proposta para recuperar e tratar as patologias existente, por meio de um sistema de impermeabilização eficiente e eficaz.

## **OBJETIVOS GERAIS**

Demonstrar patologias em piscinas construídas em alvenaria e concreto armado, por meio de estudo de caso prático e real.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Apresentar os vícios construtivos, seja eles ocultos.

Reparar e sanar danos em paredes e pisos de piscinas de alvenaria e concreto armado.

Solucionar e apresentar sistemas de impermeabilização correto para aplicação no objeto fruto do estudo de caso.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Em ambientes expostos a variação de temperatura, sujeito a ação de cloretos e produtos químicos, há necessidade de prever manutenção preventiva e corretiva de pelo menos a cada 10 anos em virtude do envelhecimento e deterioração dos sistemas estrutural e de vedação. Conforme a (NBR nº 10339 de 2018)<sup>4</sup> em seu Subitem 6.5:

Deve-se realizar o correto uso, operação e manutenção dos tanques e áreas circundantes, sistemas e equipamentos, e ainda elaborar e implantar programa de manutenção de acordo com a ABNT NBR 5674, onde pertinente, com o manual de uso, operação e manutenção, quando existir, e com os manuais dos fabricantes de produtos e equipamentos.

Como o sistema de vedação utilizado na piscina foi o sistema de alvenaria de tijolo cerâmico de 8 furos, assentado em 1 vez, ou seja, tido

---

<sup>4</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10339: **Projeto e execução de piscina - Sistema de recirculação e tratamento - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2018.

como tijolo “deitado”, e os esforços predominante em uma piscina são os hidrostáticos, ou seja, quanto maior a altura maior a carga sobre os elementos com isso a pressão aumenta conforme cresce sua profundidade, Segundo Sabbatini<sup>5</sup> (1984 apud LORDLEEM JR., 1997), a definição de alvenaria é:

(...) pode-se definir alvenaria como sendo um componente complexo, utilizado na construção, e conformado em obra, constituído por tijolos ou blocos, dimensionado a resistir unicamente aos esforços de compressão, unidos entre si por juntas de argamassa formando um conjunto rígido e coeso, tais que sejam normais aos esforços principais e não sendo dimensionada para resistir a cargas além de seu peso próprio.

Conforme a afirmação de SABBATINI, o sistema de alvenaria não é suporta grandes esforços de tração a não ser de compressão, podendo causar patologias.

Algumas vezes, por mais cuidados que tomamos, as rachaduras aparecem devido a erosões ou movimentos do solo, que não podemos prever. Por isso, assim que detectar uma falha desse tipo, devemos procurar soluções, pois quantos antes o seu tratamento menos custos e tempo gastarão.

Para o perfeito mapeamento e identificação das patologias existente em edificações, deve-se iniciar o planejamento a saber “causa, origem e mecanismo da manifestação patológicas” (HELENE 1992), para assim chegar uma solução para o dano, contudo ao analisar as fissuras existentes, aparentes ou não, deve-se analisar se a mesma é causada por recalques de fundação, de acordo com Berberian<sup>6</sup> (2005, p. 41) define recalque como:

O deslocamento vertical ou inclinação que uma edificação sofre devido aos deslocamentos ocorridos no maciço de apoio das fundações. Os recalques são analisados sob duas óticas: a do solo (causa) e a da estrutura (efeito). Todas as obras sofrem recalques, porém todas elas suportam um certo nível de recalque (ditos admissíveis).

Portanto ao analisar o objeto, conclui-se que o recalque sobre a ótica do solo a qual o a piscina está sujeita é o recalque por adensamento primário, que conforme Berberian (2005) define recalque por adensamento primário “como aquele que acontece pela expulsão gradual de água e ar dos vazios

---

<sup>5</sup> SABBATINI, F.H. **O processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílico-calcária**. São Paulo, 1984. 298p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

<sup>6</sup> BERBERIAN, D. **Engenharia de fundações**. 32º ed. Brasília: UnB, 2005, página 41.

do solo. O recalque por adensamento é lento e geralmente acontece em solos argilosos submetidos a carregamentos permanentes".

Outro fato relevante que deve ser analisado, são áreas com exposição constante a agentes químicos, tanto para limpeza da água, caso corriqueiro em piscinas, cujo utiliza cloro constantemente para limpeza, são os ataques por sulfatos, que segundo Sena<sup>7</sup> (2020, p. 51), introduz elementos que contêm cimento em sua construção a exposição aos sulfatos:

Ao entrar em contato com águas ácidas, os álcalis do cimento são atacados, fazendo com que o teor de pH da estrutura caia, pois causam a decomposição dos compostos cimentícios, formando outros elementos que, se forem solúveis, podem ser lixiviados e, se forem insolúveis, podem ser expansivos.

## APRESENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso em questão visa apresentar todos os passos realizados e necessários para reparar uma piscina em alvenaria de tijolo cerâmico de 8 furos e concreto armado. Suas principais características antes de qualquer intervenção são:

### Dimensões e volumetrias

Comprimento de 12,00 m, largura de 8,00 m, altura 01 de 1,47 m e altura 02 (parte do ralo) 1,50 m, tendo assim 0,25 % de inclinação.

Volume construído é:  $\left(\frac{1,50+1,47}{2}\right) * 12 * 8 = 142,56 m^3 \rightarrow 142.560,00 \text{ litros}.$

Volume útil é:  $\left(\frac{(1,50-0,10)+(1,47-0,10)}{2}\right) * 12 * 8 = 132,96 m^3 \rightarrow$

**132.960,00 litros.**

O cálculo de volumetria é embasado conforme o engenheiro civil REIS<sup>8</sup> apresenta no site piscina fácil.

Apresenta pastilhas manchadas, apresenta também vazamentos constantes, detalhes estéticos bastante desagradáveis, instalações hidráulicas envelhecidas e danificadas.

Formato da piscina: retangular, em virtude da sua idade, e falta de manutenção e cuidados necessários, a mesma apresenta-se bastante deteriorada, além de não funcionar como deveria, na figura abaixo é demonstrado como a piscina encontra-se antes dos reparos e de seu conserto.

<sup>7</sup> SENA, Gildeon Oliveira de; NASCIMENTO, Matheus Leoni Martins; NETO, Abdala Carim Nabut. **Patologia das construções**. Salvador: 2B, 2020, página 51.

<sup>8</sup> PISCINA FÁCIL, como calcular volume de piscina, disponível em:

<<https://piscinafacil.com.br/blog/como-calcular-o-volume-de-uma-piscina/>> Engenheiro civil Vinicius Teixeira dos Reis.

Figura 1: Imagem da piscina antes da intervenção.



Figura 2: Imagem geral da envoltória da piscina antes dos reparos realizados.



## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho realizado é classificado como estudo de caso prático de construção civil, pois demonstra a situação de deterioração. Os materiais utilizados para a sequência do processo de recuperação e identificação de patologias apresentadas nas piscinas foram:

- Prancheta, caneta e gravador de voz: Anotar observações da vistoria *in loco* e informações colhidas também no local por meio de uma simples entrevista com o cuidador e da piscina;
- Câmera fotográfica: Fotografar o objeto para futura análise;
- Trena de aço: Retirar algumas dimensões e aferições de inclinações.

## METODOLOGIA

Após discussão inicial, por meio de reuniões entre profissionais técnicos da arquitetura, de engenharia civil, construtor a qual irá executar os reparos e sem deixar de fora o próprio proprietário, conforme algumas premissas e restrições listadas abaixo:

Tabela 1: Quadro de premissas e restrições de projeto.

Item	Premissas	Restrições
01	Retirar vazamentos da piscina.	Orçamento disponível é de 130.000,00 R\$, isso para construir tudo que é necessário.
02	Drenagem da envoltória da piscina.	Entrega da obra até 10/12/2021
03	Prever banheiro interno na área da piscina.	Período da obra coincide com período de chuvas intensas.
04	Prever urbanização da envoltória da piscina.	Todas as demais partes do clube irão continuar em perfeito funcionamento.

Existem duas grandes etapas na realização de uma obra: a de Projeto (consiste no planejamento e detalhamento) e a de Execução (mãos à obra). Portanto abaixo demonstramos a metodologia utilizada.

### Fase de projetos e planejamento

Levando em consideração as premissas e restrições do projeto, a primeira etapa é a confecção de projetos, então o primeiro projeto produzido fora o arquitetônico, conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 3: Imagem do projeto arquitetônico humanizado, autoria do arquiteto Elisomildo do Carmo Brasil.

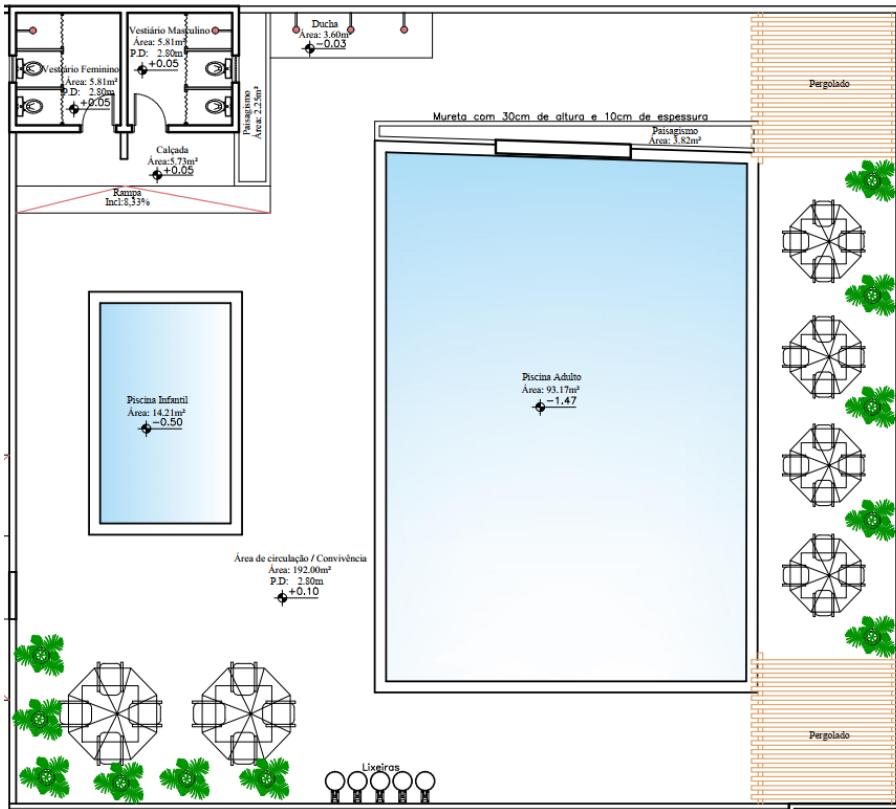
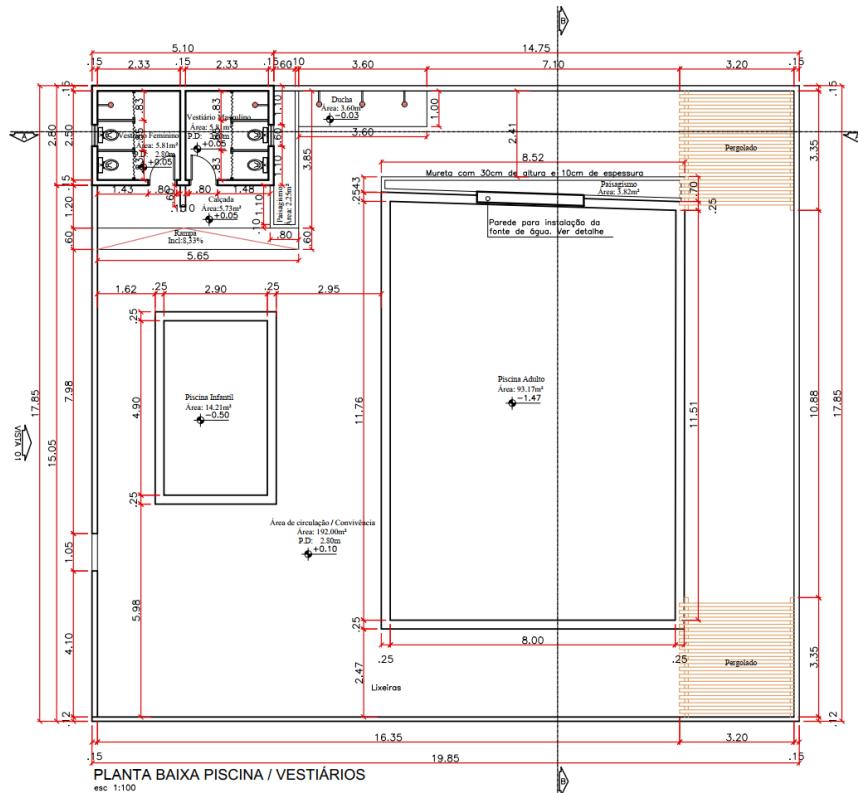


Figura 4: Imagem 3D da perspectiva isométrica, autoria do arquiteto Elisomildo do Carmo Brasil.



Figura 5: Imagem do projeto arquitetônico - planta baixa, autoria do arquiteto Elisomildo do Carmo Brasil.



Consoante o projeto arquitetônico resumido nas figuras 03, 04 e 05, é demonstrado que além dos reparos o espaço de lazer da piscina irá sofrer algumas alterações (reforma com ampliação), portanto o presente trabalho se limita a estudar e mostrar somente a parte do reparo e conserto da piscina.

## MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO ESPECÍFICOS

Conforme a necessidade da obra, é necessário realizar a escolha de alguns sistemas construtivos especiais e específico para o objeto, alguns daqueles são listados nos subitens abaixo.

### Sistema de impermeabilização

Ao escolher o sistema de impermeabilização, algumas premissas devem ser levadas em consideração, tanto para o objeto em específico quanto para o geral, fica melhor de apresentar e de fácil entendimento listar no quadro abaixo:

Tabela 2: Premissas a respeito do sistema de impermeabilização.

Item	Premissas
01	Orçamento disponível é limitado.
02	Sistema deve ser provido para meios com constante variação de temperatura.
03	Área a ser impermeabilizada é molhada.
04	Área a ser impermeabilizada estar sujeita a ação de agentes químicos agressivos.
05	Ausência de insumos na sede da obra, tendo em vista sua localização geográfica.

O melhor sistema para impermeabilizar piscina é a utilização de um dos sistemas encontrado dentro do conjunto da impermeabilização dos sistemas flexíveis como mostra a NBR 9575<sup>9</sup>, em seu item 3.41 conceitua o sistema flexível como:

O conjunto de materiais ou produtos que apresentam características de flexibilidade compatíveis e aplicáveis às partes construtivas sujeitas à movimentação do elemento construtivo. Para ser caracterizada como flexível, a camada impermeável deve ser submetida a ensaio específico.

<sup>9</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010, página 09.

Contudo, será utilizado sistema de impermeabilização do tipo rígido, pois não se encontra nenhum insumo tido com sistema flexível na região e tampouco nas suas proximidades, a NBR 9575, em seu item 3.44 conceitua o sistema rígido como: o conjunto de materiais ou produtos que não apresentam características de flexibilidade compatíveis e aplicáveis às partes construtivas não sujeitas à movimentação do elemento construtivo. Assim será utilizado dois produtos sendo o primeiro um Aditivo Impermeabilizante em pó para concreto, argamassa e rejunte cimentício, chamado REBOTEC do fabricante REBOTEC e o segundo o produto de Revestimento impermeabilizante bicomponente semi-flexível denominado SikaTop® 107 da fabricante Sika, resumidos na tabela abaixo:

Tabela 3: quadro de planejamento de utilização de sistemas de impermeabilização.

Item	Descrição do impermeabilizante	Aplicação
01	REBOTEC	<p><b>Regularização do substrato:</b> Após retirada de todo reboco e emboço, umedecer a área de contato, fazer o preenchimento de nichos (furos) deixados por demolições (marteletes, talhadeiras ou ferro de cova) com argamassa no traço de 1:2,5 (proporção em volume), adicionado para cada traço 4 kg de Rebotec.</p> <p><b>Chapisco:</b> Após a regularização do substrato, aguarda o tempo de cura da argamassa que conforme a NBR 7200<sup>10</sup> em seu item 5.2.1 alíneas e) devemos aguardar o tempo de cura de sete dias de idade do emboço de argamassas mistas ou hidráulicas, para início dos serviços de reboco;</p> <p>Portanto após sete dias corridos, começa a aplicação do chapisco com argamassa de cimento e areia e adição de aditivo no traço de 1:3 (proporção em volume), adicionado para cada traço 4 kg de Rebotec.</p> <p><b>Massa única:</b> Após o chapisco, aguarda o tempo de cura do mesmo que conforme a NBR 7200 em seu item 5.2.1 alíneas c) devemos aguardar o tempo de cura de três dias de idade do chapisco para aplicação do</p>

<sup>10</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento, 1.998, pagina 03.

Item	Descrição do impermeabilizante	Aplicação
		<p>emboço ou camada única; para climas quentes e secos, com temperatura acima de 30°C, este prazo pode ser reduzido para dois dias; Portanto como o clima local apresenta características superior ao especificados da norma, aguarda somente dois dias para cura do chapisco, para aplicar a massa única com argamassa de cimento e areia e adição de aditivo no traço de 1:2,50 (proporção em volume), adicionado para cada traço 4 kg de Rebotec.</p> <p><b>Assentamento das pastilhas:</b> Após a aplicação como pintura do SikaTop® 100, o teste de estanqueidade de 72 horas, segundo a norma NBR 9574<sup>11</sup> em seu item 5.6 recomenda-se ser efetuado ensaio de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 h para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado, conforme o resultado satisfatório de estanqueidade começa então o processo de assentar as pastilhas, utilizando argamassa AC 3 introduzindo 500 gramas de Rebotec para cada saco de 20 kg de AC 3.</p> <p><b>Rejunte cimentício:</b> Após o assentamento das pastilhas, aguarda 72 horas para começar o rejuntamento, com rejunte piscinas quartzolit, colorido especial para piscinas com acabamento liso, acrescenta-se 250 gramas de Rebotec para cada 5kg de rejunte.</p>
02	SikaTop® 107	<p><b>Pintura do SikaTop® 107:</b> Após a aplicação da massa única, aguarda o tempo de cura do mesmo que conforme a NBR 7200 em seu item 5.2.1 alíneas e) devemos aguardar o tempo de cura de sete dias de idade do emboço de argamassas mistas ou hidráulicas, para início dos serviços de reboco; Portanto após sete dias corridos após a massa única para iniciar a pintura</p>

<sup>11</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574: Execução de impermeabilização, 2008, página 17.

Item	Descrição do impermeabilizante	Aplicação
		<p>com SikaTop® 100; produto aplicado em duas demãos cruzadas sobre a massa única e o piso da piscina com o auxílio de trincha, pincel ou broxa, com consumo aproximado de 1kg de massa fresca por metro quadrado de área, devendo aguardar de uma demão para outra de 3 a 6 horas. A cura úmida deve ser efetuada no mínimo 3 dias consecutivos, após a aplicação da última demão. Aguardar no mínimo 5 dias antes de liberar a área. Para tanques, reservatórios e quaisquer outras áreas que ficarão em contato permanente com a água, antes de encher com água deve ser efetuada a limpeza da superfície do produto, lavando-se com água e sabão neutro e enxaguando com abundância para retirar todo o sabão e partículas soltas existentes. Executar o teste de estanqueidade durante um período mínimo de 72 horas, para verificar eventuais falhas.</p> <p>Nas regiões ao redor de ralos, juntas de concretagem, passagem de tubulações deve-se reforçar o revestimento com tela de poliéster (Véu Sika®) malha quadrada após a primeira aplicação.</p>

Figura 6: Imagem do produto impermeabilizante REBOTEC.



Figura 7: Imagem do produto impermeabilizante SIKATOP 107.



Seguindo com a apresentação de materiais específicos e especiais, abaixo é apresentado o tipo de piso aplicado sobre o substrato da piscina, caracterizado e atestado por fabricante que atende as especificações presente na NBR 13818<sup>12</sup>, quanto a resistência ao impacto, ao atrito (escorregamento), estanqueidade, durabilidade e Manutenibilidade.

<sup>12</sup> ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13818: placa cerâmica para revestimento – Especificações e método de ensaios, 1997.

Figura 8: Imagem do revestimento cerâmico utilizado.



### Fase de execução

Após a parte de projeto e planejamento, escolha do tipo de impermeabilização, parte para o início dos serviços, é proposto uma sequência de serviços a serem executados conforme o cronograma físico abaixo, sendo o tempo previsto para obra de três meses.

Tabela 4: Cronograma de execução da obra.

Item	Serviços	30 dias	60 dias	90 dias
1	Serviços preliminares (placa da obra, tapume, ligação provisória, barracão).	100%		
2	Demolição (Retirada do revestimento cerâmico, contrapiso e emboço da piscina).	100%		
3	Instalação hidráulicas – Tubos e esperas para bicos de aspiração, retorno e da cascata.	50%	50%	
4	Impermealização 01 com Rebotec (no chapisco, no emboço e no piso.	80%	20%	
5	Revestimento de paredes – Massa única com Rebotec.	30%	60%	10%
6	Revestimento do piso – Contrapiso com Rebotec.		100%	
7	Impermealização 02 com SIKATOP 107, aplicado sobre o contrapiso e massa única.		100%	
8	Revestimento cerâmico nas paredes e piso.			100%
9	Instalação dos bicos de retorno e de aspiração.		30%	70%
10	Rejuntamento das paredes e piso.			100%

Item	Serviços	30 dias	60 dias	90 dias
11	Instalação da cascata e borda da piscina.			100%

Conforme o cronograma presente na tabela acima, fora dividido em 11 etapas de execução do reparo da piscina, sendo detalhado e apresentado nos próximos subitens.

### Serviços preliminares

Dentro deste grupo está presente placa da obra, conforme a Lei Federal nº 5.194/66<sup>13</sup>, que em seu artigo 16 apresenta que:

Enquanto durar a execução de obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público, contendo o nome do autor e co-autores do projeto, em todos os seus aspectos técnicos e artísticos, assim como os dos responsáveis pela execução dos trabalhos.

Ainda em relação a placa de obra a mesma lei apresenta os dados mínimos que deve conter:

- Nome do profissional;
- Título profissional;
- Nº de registro no CREA;
- Atividade (s) pela(s) qual(is) é responsável técnico;
- Nome da empresa que representa (se houver);
- Número da(s) ART(s) correspondente(s);
- Dados para contato.

Essas recomendações de dados que devem conter nas placas de obras, são sugeridas pela cartilha do CREA-SP<sup>14</sup>.

O profissional que não instalar placa no local estará sujeito a ser multado conforme a resolução CONFEA nº 407/96<sup>15</sup> em seu artigo 2º Os infratores estão sujeitos a pagamento de multa prevista no Art. 73, alínea "a", da Lei 5.194/66.

Abaixo a imagem da placa de obra:

<sup>13</sup> BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.**

<sup>14</sup> Cartilha CREA-SP, placa de obra, serviços e instalações valorização profissional e dever legal, disponível <<https://www.creasp.org.br/arquivos/cartilhas/placa-obras2.pdf>>

<sup>15</sup> BRASIL. Resolução CONFEA nº 407/96, disponível <<https://normativos.confea.org.br/downloads/0407-96.pdf>>

Figura 9: Placa da obra.



Já o tapume é instalado para provir a segurança da obra, contra furtos a obra e perfeita isolamento da indústria de obras e a para provir a segurança das pessoas que usam o espaço do clube, o tapume é instalado aproveitando o alambrado existente.

Conforme a NR 18<sup>16</sup> em seu sub item 18.16.18:

É obrigatória a colocação de tapume, com altura mínima de 2 m (dois metros), sempre que se executarem atividades da indústria da construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

### Demolição

A necessidade da retirada de vazamentos da piscina, acarreta na demolição e retirada total do revestimento cerâmico, tanto das paredes quanto do piso, pois é necessário verificar se a mesma apresenta rachaduras, manchas e rastro de fuga de água. Segundo a NR 18 em seu subitem 18.7.1.1:

Deve ser elaborado e implementado Plano de Demolição, sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado, contemplando os riscos ocupacionais potencialmente existentes em todas as etapas da demolição e as medidas de prevenção a serem adotadas para preservar a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Portanto a sequência fora: Desligamento da energia elétrica presente no local, umedecer toda área a ser demolida para o cessar o surgimento de

<sup>16</sup> NR – Norma regulamentadora - Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). NR 18: **condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**, 2020, página 44.

poeiras e prejudicar os operários, evitando quaisquer doenças respiratórios e mitigando um risco físico.

Figura 10: Início da retirada do azulejo da piscina.



Figura 11: Demolição concluída da piscina.



Figura 12: Demolição do contrapiso da piscina.



Como é demonstrado nas imagens acima, todo o revestimento cerâmico foi retirado, juntamente com parte do contrapiso danificado a qual apresentava rachaduras.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574: **Execução de impermeabilização**, 2008, página 17.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10339: **Projeto e execução de piscina - Sistema de recirculação e tratamento - Procedimento**. Rio de janeiro, 2018

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização - seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7200: **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento**, 1.998, pagina 03.

CARASEK, H. Argamassas. In: IBRACON. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo: Geraldo Cechela Isaia, 2010. Cap. 28. p. 885-936.

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A.; CARASEK, H. **Argamassas de revestimento: características, propriedades e métodos de ensaio**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995. (Publicação IPT 2378).

SABBATINI, F. H.; BARROS, M. M. S. B. de; MEDEIROS, J. S. Anais do 1. **Seminário Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Vedações Verticais**. São Paulo: EPUSP/PCC, 1998. 308 p.

**Ficha técnica do produto SikaTop®-100 (fabricante SIKA)**: disponível em <[https://bra.sika.com/content/dam/dms/br01/h/sikatop\\_-100.pdf](https://bra.sika.com/content/dam/dms/br01/h/sikatop_-100.pdf)> Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 21:08 horas.

**Ficha técnica do produto rejunte piscinas quartzolit**: disponível em <<https://www.quartzolit.weber/argamassas-e-rejentes-quartzolit/rejentes-quartzolit/rejunte-piscinas-quartzolit>> Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 20:45 horas.

**Guia rápido de aplicação do Rebotec impermeabilizante**: disponível em <[file:///E:/Mestrado/Artigo/Artigo\\_Piscina/Arquivos\\_Bases/manual\\_rebotec\\_004\\_01\\_2020.pdf](file:///E:/Mestrado/Artigo/Artigo_Piscina/Arquivos_Bases/manual_rebotec_004_01_2020.pdf)> Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 20:02 horas.

BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5194.htm)>. Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:03 horas.

**Cartilha CREA-SP, placa de obra, serviços e instalações valorização profissional e dever legal**, disponível <<https://www.creasp.org.br/arquivos/cartilhas/placa-obras2.pdf>> Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:03 horas.

BRASIL. **Resolução CONFEA nº 407/96**, disponível <<https://normativos.confea.org.br/downloads/0407-96.pdf>> Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:20 horas. Artigo 2º.

NR – Norma regulamentadora - Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). NR 18: **condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**, 2020, página 44.

CASTRO, E. K. **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**, *Dissertação de Mestrado*, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1994. 185 p.

CASTRO, E. K., CLÍMACO, J. C. T. S., NEPOMUCENO, A. A. (1995) – **Desenvolvimento de uma metodologia de manutenção de estruturas de concreto armado**", *37º Congresso Brasileiro do Concreto, Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon*, Anais, v.1, pp. 293-307, Goiânia.

CASTRO, E. K., CLÍMACO, J. C. T. S. - **Avaliação da estrutura de uma edificação residencial após o reparo de elementos danificados**. In: *41º Congresso Brasileiro do Concreto, Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon*, Anais, Salvador, 1999.

CLÍMACO, J. C. T. S., NEPOMUCENO, A. A. **Patologia, recuperação e manutenção de estruturas, Notas de Aula, Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil**, Universidade de Brasília, 1999.

**PISCINA FÁCIL, como calcular volume de piscina**, disponível em: <<https://piscinafacil.com.br/blog/como-calcular-o-volume-de-uma-piscina/>> Engenheiro civil Vinicius Teixeira dos Reis. Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 17:04 horas.

HELENE, Paulo, **Manual para reparo, reforço e proteção de estrutura de concreto**. São Paulo. PINI: 1992.

BERBERIAN, D. **Engenharia de fundações**. 32º ed. Brasília: UnB, 2005.

SENA, Gildeon Oliveira de; NASCIMENTO, Matheus Leoni Martins; NETO, Abdala Carim Nabut. **Patologia das construções**. Salvador: 2B, 2020.