



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
BAHIA
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES - CAMPUS
SALVADOR**

**CAMILA ARAÚJO DOS SANTOS
JÚLIA MAGALHÃES DE ANDRADE**

**MECANISMOS PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES COM
BOMBAS HIDRÁULICAS EM PISCINAS**

**SALVADOR
2023**

DIRETORIA DE ENSINO DO CAMPUS SALVADOR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

ATA DE DEFESA FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 18h horas e QUARENTA minutos do dia DEZESIS do
mês de MAIO do ano de dois mil e QUINTEZES na Sala
DO LABORATÓRIO DE ÁGUAS do Campus Salvador/IFBA, o/a(s) aluno/a(s)
CAMILA ARAÚJO ALMEIDA SILVA E JÚLIA MORGALHÃES
DE ANDRADE

regularmente matriculado/a(s) no Curso Técnico em EDIFICAÇÕES,
desta Instituição, compareceu(ram) para defesa pública do Trabalho de
Conclusão de Curso – TCC, requisito obrigatório para a obtenção do título de
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES, com o Trabalho
intitulado

MECANISMOS PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES
COM BOMBAS HIDRÁULICAS EM PISCINAS

Constituíram a Banca Examinadora o(a) professor(a) orientador(a)
MARILDA FERREIRA GUIMARÃES
e os(as) professores(as) avaliadores(as) VIRGINIA SILVA
NEVES E MARION CUNHA DIAS

Após a apresentação do/a(s) aluno/a(s) e as observações da banca de
avaliadores, foi atribuída a nota final 7,5 ao trabalho. Eu,
MARILDA FERREIRA GUIMARÃES, lavrei a presente ata que segue
assinada por mim e pelos demais membros da Banca Examinadora.

Salvador, 16 de MAIO de 2023.

Orientado(a)r: Marilda Ferreira Guimarães

Avaliador 1: Virginia Silva Neves

Avaliador 2: Marion Cunha Dias Ferreira

"Dedico este trabalho à todas as pessoas que fizeram e fazem parte da minha caminhada, principalmente ao longo desses anos enquanto estudante. Gostaria de agradecer a minha família por todo o apoio e confiança depositado em mim ao longo desse percurso, que com carinho, amor e incentivo puderam me proporcionar o despertar da dedicação e o propósito de ser Técnica em Edificações."

- Júlia Magalhães de Andrade

"Dedico esse projeto a minha filha, que indiretamente me proporcionou forças para chegar até aqui, pois tiveram momentos em que pensei em desistir, mas foi pensando nela e em seu futuro que obtive o combustível necessário para enfrentar todos os obstáculos. Também gostaria de agradecer a minha família, amigos e professores por estarem comigo nessa caminhada. Entretanto, o meu maior agradecimento vai para Deus, pois sei que ele é presente em minha vida e me permite continuar."

- Camila Araújo dos Santos

AGRADECIMENTOS

Primordialmente, gratidão a Deus e a todas as pessoas, familiares e amigos que nos ajudaram ao longo do desenvolvimento deste trabalho, mesmo que indiretamente, com o apoio, conselhos, palavras de acalanto e muita paciência. Além destes, gostaríamos de agradecer aos nossos professores, em especial a Professora Marilda Guimarães, nossa orientadora, que muito contribuiu para o nosso aprendizado.

RESUMO

As piscinas podem apresentar-se como objetos de lazer e conforto, porém, se não utilizadas com segurança, podem ocasionar tragédias e acidentes fatais. Sendo assim, esse trabalho discorre sobre piscinas, as causas de acidentes relacionados à sucção das bombas, explica os cuidados a serem tomados para que as piscinas se encontrem apropriadas para uso, assim como, a partir de pesquisas em empresas referências no assunto, aponta os dispositivos de segurança existentes para evitá-los e avalia a necessidade da criação de um equipamento inteligente que atue no pré-aprisionamento das vítimas. Além disso, esse TCC ressalta a importância da escolha correta das bombas hidráulicas e sua manutenção regular, levando em consideração, características como o volume do ambiente, seu formato e material de construção, bem como faz uma análise de mecanismos e normas que podem ser seguidas afim de reduzir os riscos de acidentes.

Palavras-chave: Bombas Hidráulicas; Acidentes; Piscinas.

ABSTRACT

Swimming pools can present themselves as objects of leisure and comfort, however, if not used safely, they can cause tragedies and fatal accidents. Therefore, this work discusses swimming pools, the causes of accidents related to pump suction, explains the precautions to be taken so that swimming pools are suitable for use, as well as, based on research in reference companies in the subject, points out the existing security devices to avoid them and evaluate the need to create intelligent equipment that acts in the pre-imprisonment of victims. In addition, this TCC emphasizes the importance of choosing the correct hydraulic pumps and their regular maintenance, taking into account characteristics such as the volume of the environment, its shape and construction material, as well as an analysis of changes and standards that can be followed. in order to reduce the risk of accidents.

Keywords: Hydraulic Pumps; Accidents; Pools.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. TIPOS DE PISCINA.....	9
2.1 Formato.....	9
2.2 Volume.....	14
2.3 Material.....	15
3. METODOLOGIA.....	17
4. TRATAMENTO DE PISCINAS.....	18
5. BOMBAS HIDRÁULICAS.....	20
6. FILTROS.....	23
7. SUCÇÃO EM PISCINAS.....	24
8. ACIDENTES EM PISCINAS.....	26
8.1 Panorama de acidentes em piscinas.....	27
8.2 Casos ocorridos no Brasil.....	28
8.3 Dispositivos de segurança existentes no mercado.....	29
8.4 Leis, Normas e Posturas Vigentes.....	33
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICES.....	38

1. INTRODUÇÃO

Conforme a passagem do tempo, ter uma piscina em casa passou a ser uma demanda de algumas famílias, visto que além de trazer conforto e privacidade, são excelentes meios para a prática de exercícios físicos, como por exemplo, a hidroginástica, apresentando-se como um grande benefício para a saúde. Porém, poucas pessoas entendem os cuidados necessários para manter uma piscina adequada para uso, como realizar uma manutenção regular, assim como, considerar os padrões de potabilidade da água e compreender os cuidados a serem tomados na escolha adequada dos equipamentos que fazem ela funcionar, como as bombas hidráulicas, que se utilizadas de modo errado, podem ocasionar acidentes fatais.

Nesse contexto, é importante salientar que existem Normas Técnicas, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), como a NBR-10339, do ano de 2018, que normatiza os projetos, execução e manutenção das piscinas, além da NBR 10818, do ano de 2016, que regulariza a parte referente à qualidade da água da piscina, além disso, há Leis Federais e Estaduais que contribuem para a prevenção dos acidentes em ambientes aquáticos, como a Lei Federal nº 14.327/2022, que estabelece requisitos mínimos de segurança para a fabricação, construção, instalação e funcionamento de piscinas e a Lei nº13.903/2018, do Estado da Bahia, que torna obrigatória a presença de salva-vidas em piscinas de espaços que apresentem o uso coletivo ou comercial.

Dessa forma, é fundamental que as bombas hidráulicas atendam as necessidades dos consumidores e condições mínimas de segurança. Portanto, esse trabalho faz uma revisão sobre o tema, trazendo recomendações no que tange ao projeto das piscinas e dos dispositivos de segurança existentes no mercado, que possuam como função, prevenir acidentes que envolvam o uso inadequado das bombas e sua falta de manutenção. Sendo assim, esse TCC apresenta como hipótese, a verificação da necessidade da criação de um equipamento inteligente, afim de proteger e evitar acidentes pela sucção excessiva das bombas hidráulicas. Além disso, apresenta como objetivos, a realização de um estudo sobre os fatores que impactam os acidentes causados pelas bombas hidráulicas em piscinas, trazendo à luz uma situação que pode oferecer risco de morte aos usuários: a condição das

entradas de sucção nas piscinas, bem como faz análise dos dispositivos de segurança voltados a solucionar esse problema.

2. TIPOS DE PISCINA

Dentre os tipos existentes de piscinas, pode-se dizer que, para a escolha ideal do dimensionamento das bombas para cada uma delas, é necessário levar em consideração o seu formato, tamanho e o material utilizado para a sua construção. De acordo com o formato, pode-se citar as piscinas enterradas, semi-enterradas, elevadas ou apoiadas e as piscinas naturais, já sobre o volume, leva-se em consideração o formato de cada uma delas e sobre o tipo de material, os mais utilizados são vinil, fibra e concreto. Sendo assim, a escolha do modelo varia de acordo com o estilo arquitetônico da edificação, desejo do cliente e custo da obra. A seguir, encontra-se alguns detalhes sobre cada um deles (WHO, 2006).

2.1 Formato

O formato de cada piscina influencia bastante no tipo de bomba a ser escolhido para fazer o tratamento da mesma, pois para cada formato é feito um cálculo diferente, com a finalidade de descobrir-se o volume da piscina, para que assim, com a ajuda de uma tabela, definir a bomba ideal para cada tipo de piscina. A seguir, citamos alguns tipos existentes de piscinas e detalhes sobre o seu formato (FONSECA, 2018).

- **PISCINAS ENTERRADAS**

A piscina enterrada caracteriza-se por ser um modelo mais voltado ao estilo tradicional. No geral, inicialmente, certa quantidade do solo é retirada, para que parte da piscina seja instalada, já que são submetidas à forças exercidas pela água e solo. Com as paredes da piscina abaixo do solo, ela sofre pressões do terreno em que está localizada, sendo a densidade da água menor do que a do solo, para que haja o equilíbrio da estrutura vertical, que é feita para conter a resultante do somatório entre as forças da água e do solo.

Além disso, essa categoria de piscinas é feita de concreto, fibra ou vinil e é preciso compreender o mecanismo de forças atuantes na piscina expressada pela Figura 1, visto que é necessário que esse modelo de piscina esteja sempre cheia de

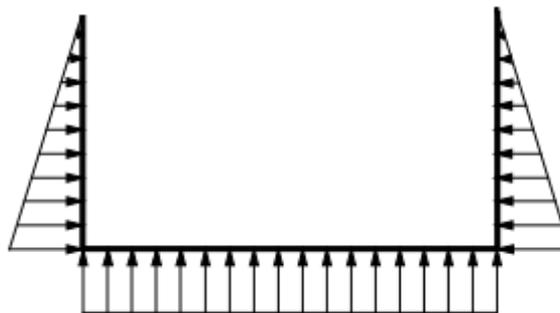
água para que haja o equilíbrio entre as forças vetoriais, já que quando vazia, sua estrutura pode ser danificada pelo achatamento das paredes da piscina. Pois, assim como está sendo mostrado na Figura 2, o solo exerce uma força nas paredes, que precisa da força oposta exercida pela água, para que haja uma compensação estrutural.

Figura 1: Piscina enterrada



VENDRAMINI (2020)

Figura 2: Diagrama de força exercida pelo solo na piscina enterrada



NORONHA (2018)

- PISCINAS SEMI-ENTERRADAS

Pode-se destacar a piscina semi-enterrada, expressa na Figura 3, como sendo um modelo que possui parte da sua estrutura enterrada no solo, enquanto a outra encontra-se na posição de elevação, fazendo com que ela se sobressaia e ganhe destaque.

No geral, esse estilo é composto por uma variedade de materiais, sendo, em sua maioria, a madeira e aço betão, ou comum. Com esses arranjos característicos

da própria estrutura, pode ser instalada em diferentes tipos de terrenos, sejam eles inclinados, ou de difícil acesso. Torna-se, assim, um caráter único de embelezamento, podendo ser ornamentada com plantas e adereços.

Figura 3: Piscina semi-enterrada



BARBARA (2020)

- PISCINAS ELEVADAS OU APOIADAS

Figura 4: Piscina elevada ou apoiada no solo

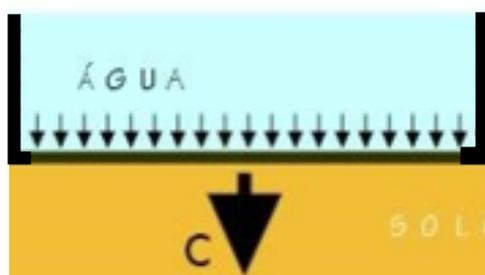


TOSI (2021)

Na Figura 4, deposta anteriormente, está a piscina elevada, chamada também de apoiada, que destaca-se como um modelo que está acima do solo, piso ou laje, sendo projetada pra suportar o seu peso. Porém, salienta-se que esse tipo de piscina é mais adequada quando construída para suprir demandas menores de tamanho e

público, visto que leva-se em consideração as características de resistência do solo para as dimensões, peso e proporção.

Figura 5: Modelo de forças exercida pela piscina apoiada



NORONHA (2018)

A Figura 5 mostra as forças exercidas nesse modelo de piscina, que seria, no caso, a força da água sobre o solo. Por isso, esse tipo é voltado para comportar o peso que o solo do terreno consiga aguentar, para que não haja riscos de desmoronamento.

- PISCINAS NATURAIS

As piscinas naturais podem ser caracterizadas como reservatórios que utilizam da fauna e flora do ambiente aquático, para que o sistema de tratamento da água funcione. Assim, para que isso ocorra, os animais, plantas, algas e areias representam o equilíbrio do ecossistema local e as características da natureza e arquitetura, podendo ser chamadas de piscinas biológicas ou ecológicas.

O tipo de piscina expressado na Figura 6 permite o cultivo de espécies aquáticas e são recomendadas para banho, já que a sua composição garante a filtração da água sem o uso de elementos químicos, fazendo com o que o pH do ambiente seja mais neutro e que os usuários sintam-se mais confortáveis (LIBÂNIO, 2010).

Figura 6: Piscina natural



OLIVEIRA (2023)

Assim como mostrado na Figura 7, existem duas zonas de separação: o reservatório propriamente dito e um local com concentração de pedras, areia e plantas. Pode-se dizer que o reservatório é a parte que os componentes marinhos vivem em contato com os banhistas, representando uma espécie de lago, sendo a circulação da água, definida pelo impulsionamento de bombas hidráulicas, localizadas na parte baixa do lago, conforme a Figura 7.

Figura 7: Funcionamento da piscina natural



BONAFÉ (2016)

Nessa piscina, as pedras e areias são responsáveis por capturar as impurezas da água, enquanto as plantas fazem o papel da oxigenação, resultando numa purificação das substâncias locais. Além desses, os peixes e demais animais

aquáticos também podem contribuir para o processo, fazendo a limpeza da água. A espécie *Carpas Nishikigois* é a mais indicada, já que são ornamentais e mansas, contendo o hábito de revirar o fundo dos lagos, suspendendo as partículas de sujeira e facilitando sua sucção a partir da filtração (COPOROSI, 2016).

2.2 Volume

A escolha da bomba está diretamente ligada ao volume de água da piscina, visto que seu tamanho influencia em quanto tempo a bomba leva para fazer a água circular e passar por todo o processo de filtração. O tempo recomendado em que toda a água circule pela piscina é de, no mínimo, dez horas. Assim, é necessário dividir o volume da piscina pelas dez horas, e posteriormente, dividir por 60 minutos, dessa maneira, saberá qual será a vazão, em litros por minutos, da bomba que deverá suprir as necessidades da sua piscina.

Tomando como exemplo uma piscina olímpica, que possui o formato retangular, e tem como medidas: 50 metros de comprimento, 25 metros de largura e, no mínimo, 2 metros de profundidade, fazemos o seguinte cálculo:

Comprimento da piscina (m) X Largura da piscina (m) X Profundidade da piscina (m), sendo assim, cinquenta metros X vinte e cinco metros X dois metros, resultando em: 25 m³. Já para outros formatos, utiliza-se os cálculos a seguir:

- Piscina quadrada: comprimento da piscina (m) X largura da piscina (m) X profundidade (m).
- Piscina redonda: diâmetro da piscina (m) X profundidade (m) x 0,785.
- Piscina oval: diâmetro maior da piscina (m) X diâmetro menor da piscina (m) X profundidade (m) X 0,785.
- Piscinas com formas irregulares: para piscinas que não são verdadeiramente retangulares, circulares ou ovais, sugere-se que circunscreva o desenho da piscina em uma forma geométrica que mais se assemelhe ao seu formato, para facilitar o cálculo do seu volume.

2.3 Material

Cada material possui suas especificidades e propriedades químicas, além de sofrerem interação com o ambiente no qual são instalados, podendo assim, apresentar maior propensão à proliferação de bactérias ou maior facilidade para limpeza, por exemplo. Assim, é necessário fazer o estudo minucioso de qual material é mais adequado ao espaço e objetivo da construção. Segue abaixo, alguns dos materiais mais utilizados para a construção de piscinas e suas características.

- VINIL

Figura 8: Piscina de vinil



ALEXANDRINO (2023)

A Figura 8 mostra uma piscina feita com vinil, que é um revestimento muito utilizado, pois é composto por policloreto de vinila (PVC), produto fabricado com alta tecnologia e adaptado para vários modelos de piscinas. O vinil recebe o tratamento biocida para prevenir a proliferação de bactérias e microrganismos. Além de ser resistente aos raios UV, também resiste às mudanças de temperatura e possui alta impermeabilidade (FONSECA, 2018).

- FIBRA

As piscinas construídas com fibra, assim como o exemplo mostrado na Figura 9, mostram-se ser de uma estrutura única, construídas a partir de um molde de fábrica, que costuma oferecer a opção de personalização do produto, de acordo com o tamanho e forma desejada pelo cliente. (FONSECA, 2018).

Figura 9: Piscina de fibra



ALMENDROS (2023)

- CONCRETO

Dentre os tipos de materiais mais utilizados citados anteriormente, as piscinas feitas com concreto, exemplificada na Figura 10, mostram ter uma estrutura mais resistente, quando leva-se em consideração as relações de movimentações do terreno. As paredes e o piso são feitos de concreto armado, e depois de construir a piscina, a malha de aço é preenchida com concreto, fazendo a impermeabilização e o revestimento do local, posteriormente.

Figura 10: Piscina de concreto

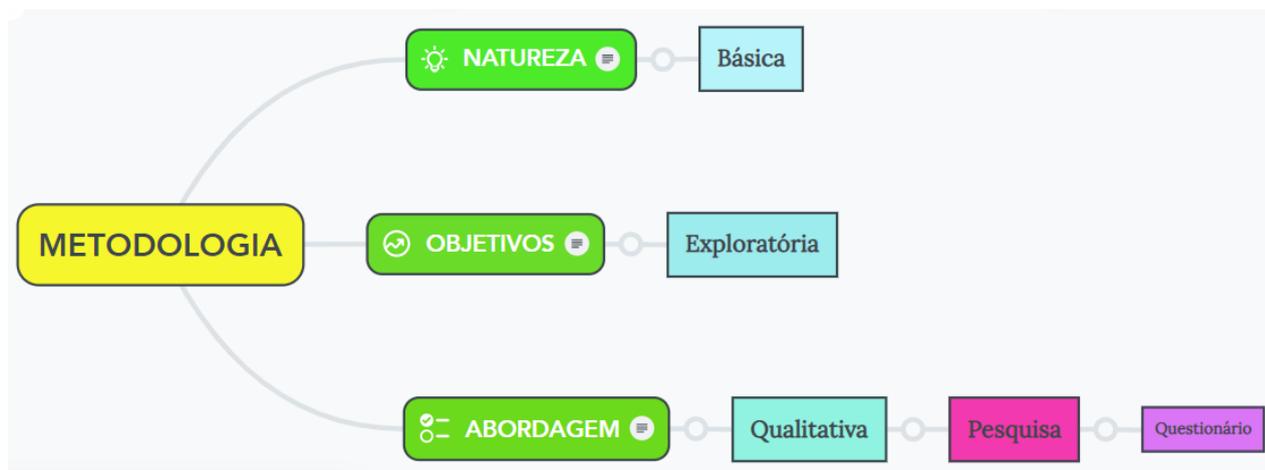


CRUZ (2022)

3. METODOLOGIA

O processo metodológico desse trabalho, destacado pela Figura 11, possui origem exploratória, natureza básica e abordagem qualitativa, seguido da utilização de um questionário como objeto de pesquisa.

Figura 11: Esquema representativo do processo metodológico



A fim de melhor desenvolver os objetivos desse estudo, a metodologia dessa pesquisa passa por três etapas. Na primeira etapa, fez-se uma revisão bibliográfica sobre piscinas, seus tipos e volumes, assim como os principais materiais utilizados para a sua construção, observando os parâmetros que impactam na escolha adequada das bombas hidráulicas, para que supram as necessidades de tratamento da água, de forma segura e eficiente. Sendo assim, foram realizadas visitas de campo ao Condomínio Residencial Recanto dos Pássaros e ao Condomínio Costa do Atlântico, ambos na cidade de Salvador-BA, com a finalidade de examinar as características das piscinas e os equipamentos que as fazem funcionar.

Na segunda etapa, realizou-se outra revisão bibliográfica, mas dessa vez sobre as Leis e Normas Técnicas que tratam do funcionamento, execução e manutenção das piscinas, utilizando como objetos de estudo, a Lei Federal 14.327/2022, a Lei nº13.903/2018, do Estado da Bahia, assim como, a NBR 10818, que trata sobre a qualidade da água da piscina e a NBR 10339, que normatiza os projetos, a execução e manutenção das piscinas. No dia 6 de Março, do ano de 2023, foi realizada a terceira e última etapa desse processo, com uma visita a empresa Terwal Máquinas, referência na venda de equipamentos para piscinas, localizada no bairro Água de Meninos, da cidade de Salvador. Para a realização dessa etapa, foi-se utilizado como

instrumento de pesquisa, um questionário para a coleta de dados sobre bombas hidráulicas, filtros e dispositivos de segurança, situado no Apêndice A desse trabalho.

4. TRATAMENTO DE PISCINAS

Para obter-se uma piscina adequada e segura para banho, é necessário que a água seja tratada regularmente. Esse tratamento passa por várias etapas, com a finalidade de atender aos critérios de qualidade biológica, física, química e físico-química, segundo a NRB –10818, que trata sobre a qualidade de água. Descrito a seguir, está o passo a passo a ser seguido (NBR 10818, 2016):

- 1) Limpeza da área externa: a primeira ação a ser tomada, antes mesmo de chegar perto da água da piscina, é limpar o entorno dela, para impedir que galhos, folhas e pedaços de grama caiam na água quando iniciado o processo de limpeza da parte interna. Nesse sentido, pode-se utilizar o recurso que preferir, como o uso de vassouras ou aspiradores para áreas externas.
- 2) Escovação da piscina: trata-se de escovar todas as superfícies, tanto as laterais quanto ao fundo da piscina, com uma escova de cerdas macias, tendo cuidado com os rejuntas. Essa etapa é fundamental para remover sujeiras e microrganismos nesses lugares, impedindo a formação de colônias de fungos e fazer com que o cloro aja com maior eficiência. Esse passo deve ser realizado uma vez por semana, principalmente em piscinas feitas com o material de concreto ou pastilhas, devido às frestas que estão no rejunte e facilita a formação de colônias de algas e bactérias. Não é recomendado utilizar cerdas duras, pois elas podem danificar o rejunte, tornando-o cada vez mais difícil de limpar.
- 3) Limpeza das bordas da piscina: um dos procedimentos para fazer a manutenção da piscina é desengordurar as bordas. Para isso ser feito, é preciso a aplicação do Limpa Bordas em uma esponja macia para esfregar toda a área engordurada até que a sujeira seja completamente removida. Ao terminar o processo, deve-se enxaguar a área com a água da própria piscina e a sujeira que cair na água será limpa durante o processo.
- 4) Peneiração: esse processo consiste em retirar as impurezas que estão na superfície da água, como folhas, galhos, insetos e poeira. Essa é uma ação

fundamental para a limpeza da piscina, porque aumenta o poder da ação do cloro. Pois, quando a sujeira é deixada na parte de cima da piscina, torna-se necessário o uso de mais cloro, aumentando a probabilidade da água se tornar turva (GLENCO, 2016).

- 5) Aspiração da sujeira do fundo da piscina: essa também é considerada uma das partes mais fundamentais de todo o processo, pois ao utilizar um equipamento adequado, é possível remover todas as impurezas decantadas, de modo que o filtro consiga trabalhar da melhor forma.
- 6) Filtração da água: a água da piscina deve ser tratada diariamente, conforme as indicações do fabricante do filtro. Quando essa parte é feita de forma correta, os materiais sólidos acumulados são removidos e os produtos químicos conseguem agir de forma mais eficiente. O processo de filtração é muito importante para o tratamento adequado da água, pois ela é capaz de reduzir a quantidade necessária de produtos de limpeza e reduzir a necessidade de reposição de água. Além disso, outro aspecto bastante importante é a limpeza do próprio filtro, que deve ser feita todo ano, para verificar e retirar as sujeitas retidas nele, para melhor fazer a limpeza da piscina. Possuindo ligação direta com o processo de filtração, o *skimmer* é uma caixa de captação que possui formato retangular ou quadrado, que deve ser embutida ou parafusada nas paredes da piscina, possuindo adaptações variadas para diferentes tipos de construções. Na maioria dos casos, o *skimmer* é dispensado no período de instalação de piscinas residenciais, pois muitos proprietários não estão informados acerca da importância do aparelho e os benefícios que ele pode apresentar (FONSECA, 2018).

Figura 12: Skimmer



MIRANDA E LEAL (2020)

O *skimmer*, demonstrado pela Figura 12, trabalha na superfície da piscina, tendo a principal função de aspirar as sujeiras, como folhas e cabelos, deixando-a livre de impurezas. A água da piscina entra no *skimmer*, carregando a sujeira junto com ela, fazendo com que os detritos fiquem presos em um coletor acoplado na caixinha, que permite que a sujeira fique depositada e a água retorne à piscina.

O aparelho, também chamado de coadeira, é recomendado para todos os tipos de piscinas, a cada 50m², em piscinas residenciais e coletivas, deve-se haver uma unidade, assim como a cada 25m² em piscinas públicas, coletivas e de hospedaria. As piscinas com captação de água por canaletas ou bordas infinitas não possuem a necessidade de skimmers, visto que já constam a captação de água. (ANAPP, 2018).

5. BOMBAS HIDRÁULICAS

A bomba é um dos principais equipamentos de extrema importância para o uso de uma piscina, pois é responsável por fazer a água do espaço circular, sendo uma das principais ferramentas para os processos de filtração e aquecimento da água. Além disso, as bombas também possuem como finalidade, fazer com que a água filtrada retorne limpa e transparente ao tanque da piscina, para que o seu uso se torne seguro e confortável. O seu funcionamento é simples e possui três etapas: primeiro, o motor irá acionar os propulsores que bombeiam a água, fazendo com que, inicialmente, ela seja sugada e transportada pela tubulação. Logo em seguida, a mesma água passa pelo filtro, para que as impurezas e partículas de sujeira fiquem retidas, para que por último, retorne limpa e seja reutilizada. Existem três tipos de

bombas que são mais utilizadas:

- Bomba Pré-Filtro: Disposta na Figura 13, essa bomba também pode ser chamada de autoaspirante e é mais comum em residências, graças a sua fácil adaptação e custo-benefício.

Figura 13: Bomba pré-filtro



A.Z (2021)

- Bomba de Velocidade Variável: Disposta na Figura 14, esse tipo de bomba funciona do mesmo modo que a bomba autoaspirante, só que ajusta sua velocidade de forma automática, de acordo com a necessidade em que é imposta, consumindo menos energia, gerando menos ruídos, mas em comparação com a outra, o seu preço é um pouco mais alto.

Figura 14: Bomba de velocidade variável



HIDRAULICART (2020)

- Bomba de Hidromassagem: Disposta na Figura 15, essa bomba é uma opção para pessoas que preferem escolher por um ambiente mais relaxante, pois possui uma potência menor, não sendo capaz de produzir vazões muito altas.

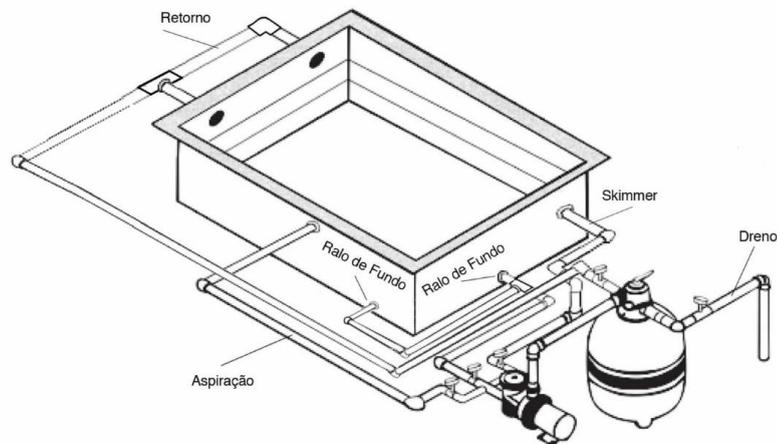
Figura 15: Bomba de hidromassagem



GLOBALMAR (2022)

Para que todo o sistema de tratamento da água funcione de forma correta, é necessário que todos os equipamentos estejam em boa condição de uso, respeitando os intervalos de manutenção de cada um, e dispostos em locais adequados, assim como é expresso pela Figura 16, que mostra a diagramação do funcionamento de uma piscina e a localização dos equipamentos que fazem esse processo acontecer.

Figura 16: Diagrama do funcionamento de uma piscina



BRASIL PISCINAS [s.d.]

O volume de uma piscina está diretamente ligado a potência da bomba que irá suprir a necessidade do trabalho de limpeza do local, visto que quanto maior for a área, maior será a força necessária para que a sujeira do ambiente seja aspirada, para que o processo de filtração ocorra, assim, quanto maior for o volume, maior será a potência da bomba que deverá ser escolhida para executar esse trabalho, conforme podemos observar na Figura 17.

Figura 17: Tabela das relações entre bombas, quantidade de água filtrada e vazão

Modelo Bomba	Quantidade de água filtrada (em até 8 horas)	Vazão Bomba (em m ³ /h 6MCA)
Bomba BM - 25 (1/4 cv)	até 28 mil litros	8,83
Bomba BM - 33 (1/3 cv)	de 28 a 40 mil litros	9,25
Bomba BM - 50 (1/2 cv)	de 40 a 50 mil litros	9,91
Bomba BM - 75 (3/4 cv)	de 50 a 78 mil litros	13,47
Bomba BM - 100 (1,0 cv)	de 78 a 113 mil litros	19,43
Bomba BM - 150 (1,5 cv)	de 113 a 176 mil litros	26,25
Bomba BM - 200 (2,0 cv)	de 176 a 226 mil litros	29,1
Bomba BM - 300 (3,0 cv)	de 226 a 272 mil litros	34,07

REQUINTE PISCINAS [s.d.]

A escolha inadequada das bombas é um dos fatores que pode provocar acidentes em função da sucção excessiva. Observando a relação disposta na tabela da Figura 17, pode-se afirmar que, em algumas situações, os intervalos das condições das bombas são muito grandes, aumentando assim, o risco de se comprar uma bomba mais potente do que realmente se precisa, pois, quanto menor o volume da piscina, menor deve ser a potência da bomba adquirida, sendo assim, caso a compra realizada seja de uma bomba hidráulica que apresente maior potência do que a desejada, a força de sucção será maior, aumentando os riscos de acidentes fatais.

6. FILTROS

Os filtros para piscinas contribuem para a eliminação de impurezas que estão na superfície da água, fazendo uma limpeza física, sem processos químicos. Quando a água da piscina está suja, pode ser prejudicial para os banhistas, causando algum tipo de doença ou irritação na pele, por isso, alguns equipamentos são fundamentais para que a água volte a ficar cristalina e adequada para uso.

Por exemplo, algumas sujeiras podem cair diariamente na água, como folhas e restos de grama, e é responsabilidade do filtro removê-las. Assim, através de uma areia especial que está localizada na parte interna do equipamento, que retém a sujeira e outros produtos químicos, a água sugada pelos drenos, aspiradores ou skimmer é limpa e jogada de volta para a piscina, devolvendo o aspecto limpo e higiênico da água. Além do mais, é importante salientar que a piscina pode ser tratada independentemente do nível de impurezas nela encontradas e, para que uma boa filtragem seja realizada, é necessário, no mínimo, seis horas.

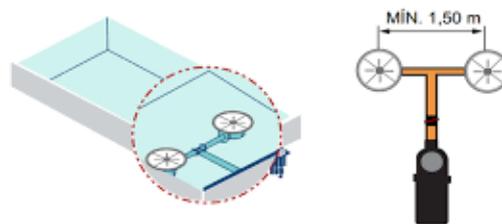
Existem diversos tipos de filtros, mas todos eles possuem a mesma função, mudando apenas o material da filtragem, ou seja, o modo como é feita. Para a manutenção dos filtros, é preciso que a limpeza do equipamento seja feita de acordo com a frequência de uso da piscina, ou seja, se o uso é contínuo, como piscinas de clubes, é necessário que a manutenção seja feita regularmente, de preferência, uma vez por semana (HIDROAZUL, 2022).

7. SUCÇÃO EM PISCINAS

O processo de sucção deve ser executado corretamente, afim de proporcionar segurança aos usuários (NBR 10339, 2018). Para que isso ocorra, deve-se seguir os seguintes requisitos:

1) Montar o sistema de sucção com no mínimo dois drenos de fundo equipados com grelha anti-aprisionamento interligados entre si, contendo no mínimo dois, distantes no mínimo de 1,5 metros de centro a centro, equilibrados hidraulicamente, conforme a Figura 18.

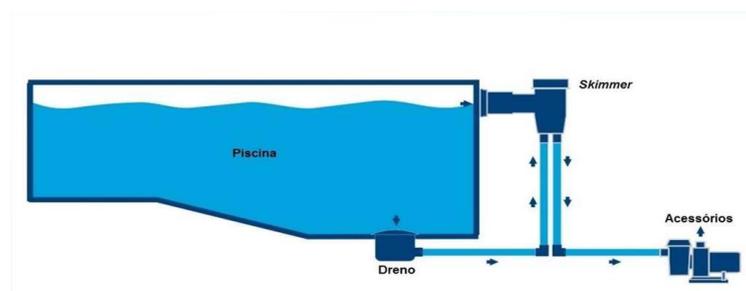
Figura 18: Primeiro passo



NBR 10339 (2018)

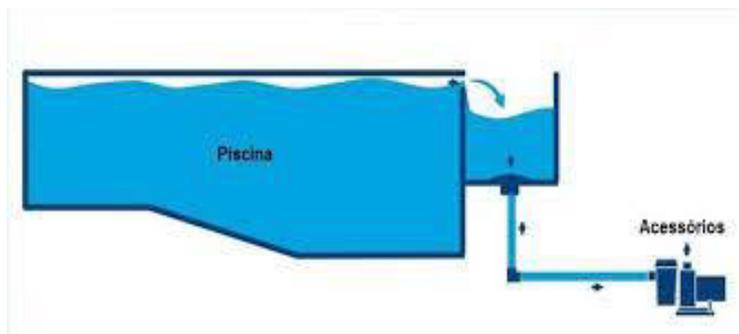
2) Dimensionar a captação de água pela superfície através de *skimmer* ou canaletas, com vazão adequada para a sucção da bomba instalada, conforme as Figuras 19 e 20.

Figura 19: Segundo passo



NBR 10339 (2018)

Figura 20: Outra opção do segundo passo

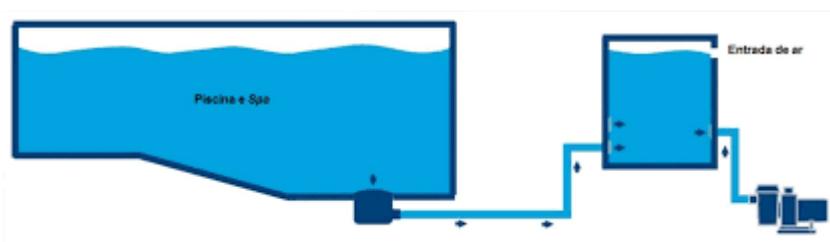


NBR 10339 (2018)

3) Dimensionar a captação de água pela superfície através de *skimmer* (coadeira) ou canaletas, com vazão adequada para a sucção da bomba instalada. Em tanque onde a sucção for feita somente pelo *skimmer*, dimensionar no mínimo dois *skimmers* para que não ocorra risco de aprisionamento no mesmo.

4) Montar o sistema de sucção com um dreno de fundo equipado com grelha antiaprisionamento instalada com tanque intermediário de sucção indireta, conforme a Figura 21.

Figura 21: Quarto passo



NBR 10339 (2018)

Montar o sistema de sucção com um dreno de fundo, contanto que seja com grelha anti-aprisionamento não bloqueável, conforme itens abaixo:

- A velocidade máxima de escoamento de 0,5 m/s deve ser respeitada, através das aberturas das grelhas de anti-aprisionamento não bloqueáveis.
- Prover grelhas de dreno de grandes dimensões com tamanho mínimo de quarenta e seis centímetros x cinquenta e nove centímetros, de tal forma que o

corpo humano não possa obstruir o suficiente para criar um perigo de aprisionamento por sucção.

8. ACIDENTES EM PISCINAS

No Brasil, dentre os acidentes mais comuns em piscinas, o afogamento é preponderante, segundo a SOBRASA (Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático), sendo difícil mensurar o índice exato dessa taxa, já que muitos não são registrados. De acordo com nossas pesquisas, a maioria das vítimas são jovens com menos de trinta anos de idade, em sequência, crianças abaixo dos cinco anos. Para além da profundidade, uma das causas mais frequentes desses acidentes, também denominado como afogamento secundário, é a sucção excessiva de bombas que atuam no processo de limpeza do local, já que se escolhida inadequadamente, pode aspirar para além do recomendado para o volume da piscina, acarretando a captura de cabelos longos ou até partes do corpo humano, podendo haver decapitações, cortes e separações de órgãos, apresentando, assim, ser um risco de morte para os banhistas.

8.1 Panorama de acidentes em piscinas

As causas dos afogamentos podem ser desde a falta de habilidade na natação até a ingestão excessiva de drogas, dentre outras. Independente das causas, os afogamentos podem ser classificados como primário ou secundário. Ao entrar em situação de afogamento, a vítima entra em um quadro de asfixia, pois o pulmão se enche de líquido, fazendo com que ocorra a interrupção do ciclo de oxigenação do sangue e da eliminação do gás carbônico, que se encontra acumulado no organismo do ser humano. Assim, pode-se denominar como afogamento, os casos que acontecem quando uma pessoa conseguiu ser ressuscitada pelo serviço de emergência após se afogar. Já as situações que envolvem casos em que o indivíduo não morre pela aspiração da água, mas vem a falecer pelas consequências da aspiração de líquido ou infecções adquiridas, são chamadas de afogamento secundário ou tardio (SOBRASA, 2013).

Assim como em banheiras, existem recomendações de que as piscinas sejam supridas de mais de um ralo para bombear água, a fim de que a sua força seja dividida pela metade, diminuindo as chances de que o vácuo acabe prendendo uma pessoa, além disso, os ralos de antissucção impedem que o cabelo da pessoa seja puxado. Já a tampa desse ralo é exigida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em piscinas públicas, porém, segundo especialistas, muitas dessas informações não chegam ao conhecimento dos pais.

Nesse contexto, uma pesquisa da Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático (Sobrasa), com dados do SUS, publicado no ano de 2021, mostra que mil quatrocentos e oitenta crianças morreram por afogamento no Brasil em 2019, assim como disposto na Figura 22. Dentre esses casos, 59% ocorreram em piscinas ou equipamentos similares na própria casa. O levantamento mostra que o afogamento é a segunda causa de morte mais frequente entre as crianças de um a quatro anos (O GLOBO, 2021).

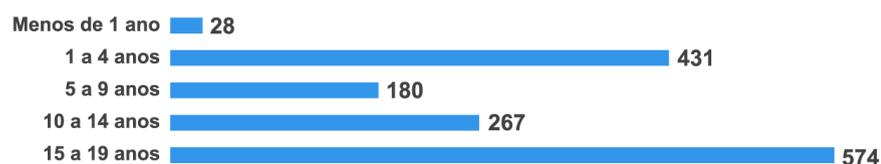
Figura 22: Relação entre vítimas de acidentes por sucção e idade

O perigo do ralo

Sucção de bomba sem as proteções adequadas é uma das maiores armadilhas submersas

1.480

mortes de crianças e adolescentes por afogamento só em 2019



Crianças menores de **9 anos** se afogam mais em piscinas e em casa



45% destes afogamentos acontecem no verão



Crianças de **4 a 12 anos** que sabem nadar se afogam mais por conta da sucção da bomba em piscinas



Afogamento é a **2ª principal causa** de morte de crianças de 1 a 4 anos e 3ª de crianças de 5 a 14 anos

O GLOBO (2021)

Além desses fatos, cabelos presos na sucção do ralo é cada vez mais comum entre crianças e mulheres, tornando-se uma das principais causas de acidentes no país, mesmo para as pessoas que sabem nadar, pois a pressão da sucção é muito forte, sendo muito difícil a possibilidade de escapar.

Especialistas apontam que os incidentes com ralos nem sempre ocorrem devido ao vácuo, podendo ser também pelo aprisionamento mecânico, seja esse por cabelos, cordões ou roupas de banho. Por isso, o recomendado é que as piscinas tenham dois ralos, com a finalidade de dividir a saída da água, para que a sucção seja mais suave.

8.2 Casos ocorridos no Brasil

Diante dos fatores expressos nos tópicos anteriores, podemos citar como exemplo, um caso que ocorreu na cidade de Água Branca, no Piauí, quando uma jovem ficou presa no fundo de uma piscina, submersa pela água durante dois minutos, até ser salva por pessoas que estavam no local. (ONGARATTO, 2021).

Além desse caso, no ano de 2020, na cidade de Sobradinho, no Distrito Federal, uma família presenciou um acidente na banheira de hidromassagem. (MARTINS, 2020). A criança teve seu cabelo preso em uma abertura de sucção da bomba hidráulica (CORREIO BRAZILIENSE, 2020), assim como, na cidade de Caldas Novas, Goiás, quando um condomínio foi condenado a pagar indenização pelo óbito de um garoto que foi sugado por um dos ralos da piscina (TJDFT, 2016).

8.3 Dispositivos de segurança existentes no mercado

Em função de toda a realidade exposta pela SOBRASA (Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático) sobre os índices de afogamento em piscinas, torna-se essencial a existência de dispositivos que assegurem a prevenção de acidentes em piscinas e banheiras, para que assim, haja diminuição nos casos fatais. A seguir, serão descritos alguns dispositivos disponíveis no mercado para esse fim:

- DRENOS ANTI-APRISIONAMENTO

Demonstrado na Figura 23, o dreno anti-aprisionamento é muito importante, pois, se não instalados no local, os banhistas podem sofrer graves acidentes. Com a finalidade de evitar que os usuários da piscina entrem em contato com os ralos, os drenos anti-aprisionamento agem como um dos meios já existentes para a prevenção

de acidentes em áreas aquáticas de lazer. O número de drenos que devem ser colocados nas piscinas varia de acordo com a sua dimensão, sendo assim, as piscinas olímpicas, que comportam um volume maior, precisam de mais de dois drenos anti-aprisionamento (NBR 10339, 2018). Assim, a Figura 24, faz alusão ao funcionamento dos drenos e o perigo de não utilizá-lo.

Figura 23: Drenos anti-aprisionamento



MERCADO LIVRE [s.d.]

Figura 24: Funcionamento do dreno anti-aprisionamento



MERCADO LIVRE [s.d.]

- **DISPOSITIVOS ANTI SUCÇÃO POWER FLOW**

Esse dispositivo, mostrado na Figura 25, é instalado na bomba da piscina e interrompe o processo de aspiração em dois segundos de forma automática quando o sistema percebe que há obstrução no ralo que fica no fundo da piscina, assim, salvando a possível vítima, evitando o afogamento ou a prisão de partes do corpo.

Figura 25: Dispositivo anti sucção power flow 1.0



NITERÓI PISCINAS [s.d.]

- QUADRO DE COMANDO SSLV

Caso a piscina já tenha um sistema de bombas instalado e o cliente não desejar fazer a substituição, a empresa SODRAMAR oferece a válvula SSLV, disposta no quadro de comando da Figura 26, que interrompe o funcionamento da moto bomba, caso a aspiração seja interrompida.

Figura 26: Quadro de comando



MAGAZINE LUÍZA [s.d.]

- MOTO BOMBA SAFE

A moto bomba da Figura 27 possui um dispositivo de segurança que auxilia na interrupção do motor, captando até o mínimo sinal de obstrução na sucção dos drenos, impedindo o funcionamento da bomba durante esse processo.

Figura 27: Moto bomba safe

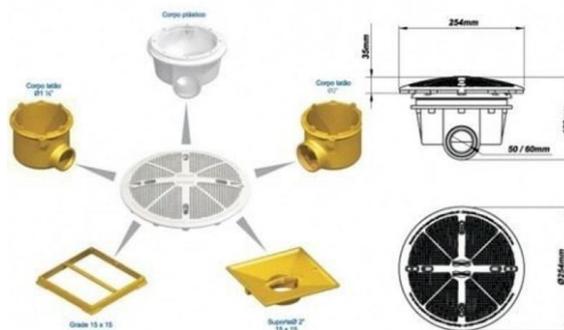


SODRAMAR [s.d.]

- TAMPA FSB

A Tampa FSB, disposta na Figura 28, tornam as piscinas mais seguras por aumentar a vazão do dreno 30 m³/h, ajudando na eliminação do risco de sucção do corpo ou aprisionamento de cabelos.

Figura 28: Tampa FSB



POTÊNCIA - Eletromecânica, Piscinas e Lazer [s.d.]

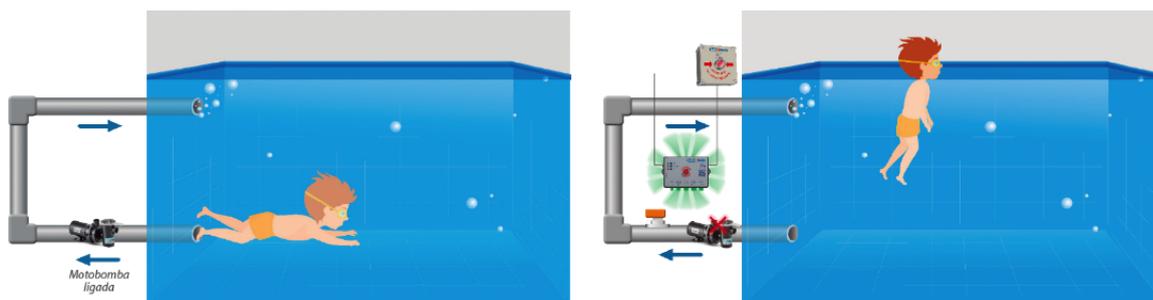
- SAFESWIN

Assim como mostrado na Figura 29, o *SafeSwin* é um sistema de segurança inteligente para piscinas que é instalado dependendo da potência da bomba presente, que visa monitorar o fluxo de água em sua piscina, fazendo a identificação de bloqueios nos dispositivos de sucção (ralo de fundo) na hora e desativando a moto bomba. Os fornecedores garantem que se sempre ligado, a reação é imediata ao sinal

de obstruções em qualquer dos dispositivos de sucção, seja o ralo de fundo, dispositivos de aspiração e *skimmers*, promovendo mais segurança no lazer das famílias (SOBRASA, 2013).

Figura 29: Funcionamento do *safeswim*

Como funciona o *SafeSwim*®



Piscina sem sistema *SafeSwim*® instalado

Esta imagem ilustra uma criança ou qualquer pessoa sugada pelo ralo em uma piscina que não dispõe do sistema de segurança *SafeSwim*® instalado. Nesse caso o usuário da piscina pode ficar preso e impossibilitado de subir à superfície.

Piscina com sistema *SafeSwim*® instalado

Nessa ilustração você vê uma piscina com o sistema *SafeSwim*® instalado. Em caso de aprisionamento no ralo, aspiração ou *skimmer*, o sistema antisucção detecta a obstrução e instantaneamente desliga a motobomba, liberando o usuário e garantindo sua segurança.

MAROL [s.d.]

8.4 Leis, Normas e Posturas Vigentes

Em função dessa situação, observa-se que houve um avanço na legislação brasileira no que se refere à situação da segurança nas piscinas. O Projeto de Lei 71/2014, aprovado parcialmente no ano de 2022, que deu origem à Lei nº 14.327/2022, estabelece requisitos mínimos de segurança para a fabricação, construção, instalação e funcionamento de piscinas ou similares e ainda atribui responsabilidades em caso de descumprimento. Ou seja, advertência, multa, interdição da piscina e, em última instância, a aplicação de responsabilidades cíveis e penais cabíveis. Com a aprovação dessa PLC, passa a ser obrigatório que piscinas e locais semelhantes, em todo território nacional, utilize dispositivos de segurança para garantir a integridade física e a saúde dos banhistas, evitando, principalmente, a prisão de cabelos e partes do corpo humano (AGÊNCIA SENADO, 2022). Além disso, no Estado da Bahia, a Lei nº13.903/2018, torna obrigatório a presença de salva-vidas e ou guardiões de piscinas, em piscinas de escolas e creches da rede privada de ensino, clubes e academias que ofereçam aulas de natação em todo território baiano,

favorecendo a construção de um cenário a favor da diminuição dos casos de acidentes em ambientes aquáticos.

Outrossim, as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) contribuem para a evolução dos cuidados necessários, já que regularizam e transmitem recomendações para a sociedade. Assim, como por exemplo, a NBR 10818: qualidade de água de piscina, estabelece requisitos mínimos para que a qualidade da água de piscina esteja adequada e segura para uso, e a NBR 10339: Piscina – Projeto, Execução e Manutenção, apresenta-se por ser uma atualização de antigas normas, dos anos 80 e 90, que balizavam os projetos, execuções e manutenção de piscinas, mas em diversas normas separadas. Foi organizada no intuito de unificar e atualizar os critérios técnicos na segurança para os usuários de piscina, qualidade do sistema de recirculação e tratamento da água, operação correta das piscinas e suas manutenções preventivas e corretivas, assim como também a higiene, saúde e conforto dos banhistas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, o primeiro ponto a ser observado é que os parâmetros que levam a escolha adequada da bomba hidráulica para piscinas devem ser considerados. Em seguida, chama-se atenção para a utilização dos equipamentos de segurança já existentes no mercado, visto que eles cumprem com o seu papel de prevenir acidentes fatais. Além do mais, recomenda-se que, se preferível, os usuários optem pelo sistema de limpeza por gravidade em suas piscinas, assim como é feito com as piscinas da marca iGUI, já que o método da gravidade apresenta-se ser mais seguro.

Porém, salienta-se aqui a necessidade de mais pesquisas para fomentar a criação de mais um dispositivo de segurança inteligente que aja com eficácia no pré-aprisionamento e obstrução do equipamento de aspiração, evitando assim, que o banhista precise chegar até a etapa de ter parte do seu corpo preso no equipamento para que o dispositivo seja acionado. Ademais, outra opção é utilizar mais de uma bomba para que a força da sucção seja dividida e torne-se mais suave, evitando que exceda-se ao fazer a aspiração da piscina.

REFERÊNCIAS

AB. **Condomínio é condenado a indenizar família de menino sugado em piscina.** TJDFT, 2016. Disponível em:

<https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2016/abril/condominio-e-condenado-a-indenizar-familia-de-menino-morto-em-piscina>. Acesso em: 14/04/2023.

ALEXANDRINO, Renata. **Piscina de vinil: baixo custo e design versátil para embelezar seu lar.** TUA CASA, 2023. Disponível em:

<https://www.tuacasa.com.br/piscina-de-vinil/>. Acesso em: 15/04/2023.

ALMENDROS, Sheila. **Piscina de fibra: 45 projetos práticos para curtir o verão.**

TUA CASA, 2023. Disponível em: <https://www.tuacasa.com.br/piscina-de-fibra/>. Acesso em: 15/04/2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10339:** Piscina – Projeto, Execução e Manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10818:**

Qualidade de água de piscina. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

A.Z. **Bombas de piscina, jacuzzi.** YOUTUBE, 2021. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=UxDWdBfR_Xk. Acesso em: 17/04/2023.

BARBARA. **8 Tipos de piscinas – qual escolher?**

DECOREI, 2020. **Piscina Elevada – 42 Modelos Lindos Construídos Acima Do Solo.** CURSOS CONSTRUIR, 2020. Disponível em:

<https://decorei.org/piscinas/piscina-elevada/>. Acesso em: 15/04/2023.

BOMBAS DE ÁGUA, SISTEMA DE REGA, PRODUTOS PARA PISCINA,

Hidraulicart. **Bomba Variação de Velocidade.** YOUTUBE, 2020. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=EROKearZD3s>. Acesso em: 17/04/2023.

BONAFÉ, Gabriel. COPOROSSI, Ricardo Jr. FELIX, Otto. **Piscinas naturais: dicas para projetar e manter.** AEC WEB, 2016. Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/piscinas-naturais-dicas-para-projetar-e-manter/13856>. Acesso em: 14/04/2023.

BRASIL PISCINAS, [s.d.]. **FILTROS E BOMBAS.** Disponível em:

<https://brasilpiscinas.com.br/filtros-e-bombas/>. Acesso em: 17/04/2023.

CÂMARA DOS DEPUTADOS, Senado Federal. Projeto de Lei da Câmara nº 71,

2014. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/118220>. Acesso em: 14/04/2023.

CRUZ, Talita. **Piscina de Concreto: Como Fazer + 10 Inspirações Elegantes.**

PRO, 2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/piscina-de-concreto/>. Acesso em: 15/04/2023.

FONSECA, Guilherme. **Piscinas: Tipologias, Componentes e Metodologias de Dimensionamento**. 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/PISCINAS__TIPOLOGIAS__COMPONENTES_E_METODOLOGIAS_DE_DIMENSIONAMENTO.pdf. Acesso em: 14/04/2023.

HIDROAZUL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA (HIDROAZUL). **Manual de tratamento de piscinas**. Cataguases: Hidroazul, s.d. Disponível em: https://issuu.com/hidroazul/docs/manual_de_tratamento_hidroazul. Acesso em: 06 jun. 2022.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010. (494).

MAGAZINE LUÍZA, [s.d.]. **Quadro De Comando Trifásica 20CV 380V PN SSL/020/38TR Leão - SCHNEIDER LEAO**. Disponível em: <https://www.magazineluiza.com.br/quadro-de-comando-trifasica-20cv-380v-pn-ssl-020-38tr-leao-schneider-leao/p/adcf485h7c/de/qdec/>. Acesso em: 17/04/2023.

MAROL, [s.d.]. **SafeSwim Sistema de Segurança para Piscinas INSTALADO**. Disponível em: <https://www.marol.com.br/safeswim-sistema-de-seguranca-para-piscinas>. Acesso em: 17/04/2023.

MARTINS, Thays. **Pai conta como salvou filha de 11 anos que teve cabelo sugado em piscina**. CORREIO BRAZILIENSE, 2020. Disponível em: https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/cidades/2020/01/08/interna_cidade_sdf,819147/pai-conta-como-salvou-filha-de-11-anos-que-teve-cabelo-sugado-em-pisci.shtml. Acesso em: 14/04/2023.

MERCADO LIVRE, [s.d.]. **Dreno Para Piscina Segurança Anti Aprisionamento Tubo 1 ½**. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2650302999-dreno-para-piscina-seguranca-anti-aprisionamento-tubo-1-12-_JM. Acesso em: 17/04/2023.

MIRANDA, Erika. LEAL, M. **Vantagens e Desvantagens SKIMMER na Piscina**. REFORMAS FANTÁSTICAS, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nXOt2UtbFio>. Acesso em: 15/04/2023.

NORONHA, Amanda. **Você sabe a diferença de piscina enterrada e apoiada**. LINKEDIN, 2018 Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/voc%C3%AA-sabe-diferen%C3%A7a-de-piscina-enterrada-e-apoiada-karine-noronha/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 15/04/2023.

NITERÓI PISCINAS, [s.d.]. **Disp. Anti Sucção Power Flow 1.0 Monof 1/4CV A 1,0CV 220V**. Disponível em: niteroipiscinas.com.br/disp-anti-succ-o-power-flow-1-0-monof-1-4cv-a-1-0cv-220v.html. Acesso em: 17/04/2023.

OLIVEIRA, Andressa. **30 ideias de piscina natural para um refúgio da natureza**

na sua casa. TUA CASA, 2023. Disponível em: <https://www.tuacasa.com.br/piscina-natural/>. Acesso em: 15/04/2023.

ONGARATTO, Sabrina. **Menina é sugada por ralo de piscina e fica 2 minutos submersa; veja como evitar acidentes.** REVISTA CRESCER, 2021. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com/Saude/noticia/2021/12/menina-e-sugada-por-ralo-de-piscina-e-fica-2-minutos-submersa-veja-como-evitar-acidentes.html>. Acesso em: 14/04/2023.

PISCINAS, Globalmar. **Como Fazer o Melhor Sistema de Hidro do Mundo Na Sua Piscina.** YOUTUBE, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PrrbFzLA7CY>. Acesso em: 17/04/2023.

POTÊNCIA - ELETROMECAÂNICA, PISCINAS E LAZER, [s.d.]. **Tampa FSB – SODRAMAR.** Disponível em: <https://www.potenciapiscinas.com.br/tampa-fsb-seguranca-sodramar>. Acesso em: 17/04/2023.

SODRAMAR, [s.d.]. **BOMBA SODRAMAR MILLENIUM BM SAFE.** Disponível em: <https://www.nauglasmarpiscinas.com.br/produto/188/bomba-sodramar-millennium-bm-safe>. Acesso em: 17/04/2023.

SOBRASA - Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático, 2013. **Programa Piscina + Segura.** Disponível em: <https://www.sobrasa.org/piscinamaissegura/>.

TOSI, Bruna. Piscina Elevada: **O Que É, Modelos +63 Ideias para sua Área de Lazer.** VIVA DECORA, 2021. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/revista/piscina-elevada/amp/>. Acesso em: 15/04/2023.

VENDRAMINI, Roberta. **8 tipos de piscinas – qual escolher?** 2020. Disponível em: <https://construir.arq.br/8-tipos-de-piscinas-qual-escolher/?v=9a5a5f39f4c7>. Acesso em: 15/04/2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for safe recreational water environments. Swimming pools and similar environments.** v. 2. Geneva: World Health Organization, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário aplicado como instrumento metodológico na visitação à empresa Terwal Máquinas

- 1) Existem dispositivos de segurança que evitem acidentes causados pela sucção das bombas hidráulicas em piscinas? Se sim, a empresa faz a venda desses equipamentos?
- 2) A empresa fornece serviços de instalação e manutenção de piscinas e seus equipamentos? Se sim, ao realizar o serviço, observando a situação do local, os clientes respeitam os intervalos recomendados entre as manutenções?
- 3) O que acham do processo de limpeza por gravidades em piscinas? Acham que é uma opção a ser considerada na prevenção de acidentes relacionados ao mal uso das bombas?
- 4) A empresa tem conhecimento da venda de equipamentos de prevenção a acidentes relacionados a sucção excessiva de bombas hidráulicas em piscinas, que ajam no pré-aprisionamento das vítimas?

APÊNDICE B – Respostas ao questionário aplicado na visitação à empresa Terwal Máquinas

Alguns dos funcionários presentes destacaram que existem variados dispositivos de segurança para evitar acidentes em piscinas, incluindo equipamentos que atuam na prevenção de acidentes relacionados à sucção das bombas hidráulicas, que é o foco dessa pesquisa. Nesse contexto, a empresa dispõe de alguns desses aparelhos: A Tampa FSB, responsável por tampar os ralos de fundo do ambiente, os drenos anti-aprisionamento, que possuem como função, evitar que os usuários entrem em contato direto com os ralos de fundo, a motobomba safe, que funciona como uma bomba inteligente com captação de sinais de obstrução do canal e o safeswin, que é um sistema de segurança inteligente, que funciona dependendo da potência das bombas existentes no local de banho.

A empresa não fornece serviços de instalação e manutenção dos aparelhos vendidos por eles, logo, não há como saber se os seus clientes costumam respeitar

os intervalos de manutenção. Já quando questionados sobre o processo de limpeza por gravidade, não viram muitos benefícios, visto que existem outros meios de limpeza dispostos no mercado, que atuam sem precisar da força bruta do cidadão e como dito em conversas anteriores, já existem dispositivos que evitem acidentes relacionados ao perigo causado pelo mal uso das bombas.

Quando questionados sobre a existência de aparelhos que atuem no processo de pré-aprisionamento das vítimas, só possuem conhecimento sobre as tampas FSB, que tampam o contato direto com os ralos de fundo, mas que não impede a sucção e aprisionamento de cabelos e roupas, por ainda terem espaços abertos, e quanto aos demais equipamentos, só sabem da existência de dispositivos que atuam quando já há obstrução no canal da sucção, ou seja, quando a vítima já sofreu o ataque.

