



**Campus de São Carlos**

**Diagnóstico das Piscinas de Uso Coletivo no**

**Município de São Carlos – SP**

**Denise Conceição de Gois Santos**

**Orientadora: Prof<sup>ta</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ruth de Gouvêa Duarte**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**



**ESCOLA DE ENGENHARIA  
DE SÃO CARLOS**

Denise Conceição de Gois Santos

# Diagnóstico das Piscinas de Uso Coletivo no Município de São Carlos – SP

Dissertação apresentada à Escola de engenharia  
de São Carlos da Universidade de São Paulo,  
como parte dos requisitos para a obtenção do  
Título de Mestre em Hidráulica e Saneamento.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ruth de Gouvêa Duarte

São Carlos  
2004



DEDALUS - Acervo - EESC



Class.	TESE EESC
Curr.	5353
Tombo	T 302/04
Sysno	1414242

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC/USP

S237d Santos, Denise Conceição de Gois  
Diagnóstico das piscinas de uso coletivo no município de São Carlos - SP / Denise Conceição de Gois Santos. -- São Carlos, 2004.

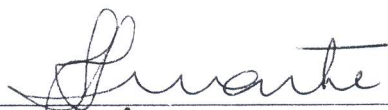
Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo, 2004.  
Área : Hidráulica e Saneamento.  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ruth de Gouvêa Duarte.

1. Piscinas de uso coletivo. 2. Águas de piscinas.  
3. Águas de recreação. 4. Anexos de piscinas.  
5. Instalações 6. Instalações de piscinas. I. Título.

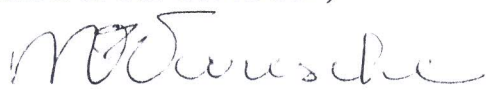
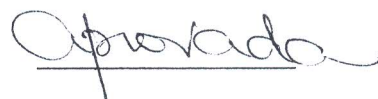
**FOLHA DE JULGAMENTO**

Candidata: Engenheira **DENISE CONCEIÇÃO DE GÓIS SANTOS**

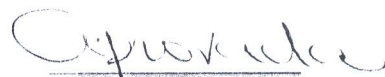
Dissertação defendida e julgada em 30-07-2004 perante a Comissão Julgadora:



\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. **RUTH DE GOUVÊA DUARTE** (Orientadora)  
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)



\_\_\_\_\_  
Profª. Dra. **MARIA BERNADETE AMÂNCIO VARESCHE SILVA**  
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)



\_\_\_\_\_  
Prof. Titular **PEDRO ALÉM SOBRINHO**  
(Escola Politécnica/USP)



\_\_\_\_\_  
Profª. Titular **MARIA DO CARMO CALIJURI**  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia (Hidráulica e Saneamento) e  
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

## Dedicatória

*“Que darei eu ao Senhor por todos os benefícios que  
me tem feito? Salmo 116:12”*

*“Em tudo daí graças” 1 Tes 5:18*

*“Ao Pai dos Céus e a Nossa Senhora da Conceição, eu  
dou graças por tudo que me têm feito”*

## Agradeço:

*Agradeço em especial a quatro pessoas fundamentais na minha trajetória, sem as quais eu não teria alcançado êxito:*

*Aos meus pais terrenos, Manoel Messias dos Santos e Maria José de Gois Santos presentes mesmo à distância, sempre bons e firmes em todas as situações; e às minhas irmãs Danielle de Gois Santos e Débora de Gois Santos, pelo carinho, apoio e incentivo sempre.*

## Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que patrocinou minha bolsa de mestrado.

À CAPES/PROAP (Coordenação de aperfeiçoamento do pessoal de nível superior /Programa de Apoio à Pós-graduação) pelo financiamento à pesquisa.

À Professora Doutora Ruth de Gouvêa Duarte pela orientação, por conceder-me a oportunidade de aprendizado e enriquecimento de experiência.

À Professora Doutora Maria do Carmo Calijuri que, com firmeza, justiça e carinho conduz o Programa de Pós-graduação em Hidráulica e Saneamento.

À EESC/USP (Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo) e muito especialmente ao SHS (Departamento de Hidráulica e Saneamento) que me deram a oportunidade de crescer científica, didática e pessoalmente.

À EC (Estação Climatológica) e aos Professores Doutores Eduardo Mário Mendiondo e Francisco Vecchia, que me forneceram as informações climatológicas.

À Ana Paula Paim do LATAR (Tratamento Avançado e Reuso de Água) pelo apoio, incentivo e pela ajuda sempre gentil.

Aos técnicos do Laboratório de Saneamento pela acolhida.

Ao BIOTACE (Laboratório de Biotoxicologia de Águas Continentais e Efluentes), em especial à doutoranda Patrícia Borttoleto de Falco e ao André Cordeiro Alves dos Santos, pelos ensinamentos e auxílios a qualquer momento.

À Márcia Damianovic , que conheci no final desta jornada, mas que foi de um auxílio para a conclusão da dissertação inestimável, pela orientação na análise e discussão dos resultados e principalmente pelas palavras de incentivo.

À Sá, à Rose e ao Fábio, sempre prestativos, amigos e cumpridores alegres de suas obrigações.

Aos professores da Universidade Federal de Sergipe José Daltro Filho e Lília Cunha Goes, por acreditarem em mim e me incentivarem sempre.

Aos colegas, mais que colegas:

- ❖ À Ana Rosa de Aguiar Barbosa e à Danielli Cristina Granado pela contas divididas, pela amizade, bons conselhos e pelos momentos de descontração;

- ❖ A Francisco Gláucio Cavalcante de Souza pela carinhosa convivência que tivemos;
- ❖ Ao GPP (Grupo de Partilha e Perseverança pelo apoio espiritual) pelo aprendizado e apoio tão importantes neste período de recolhimento para a construção da dissertação;
- ❖ À Karina Querne, Lara Steil e Monique Toledo Salgado pelos conselhos e pela amizade;
- ❖ A Karine Cristiane de Oliveira Souza e João Marcelo Dias Ferreira pelos conselhos e pela GRANDE amizade;
- ❖ A Kelly de Araújo Rodrigues, Kelinha, pelo companheirismo, amizade e ajuda em toda e qualquer situação, principalmente nas atividades acadêmicas a qualquer momento;
- ❖ A Leonardo Damasceno e Orlando Carvalho pelo companheirismo;
- ❖ A Lyda Patrícia Sabogal pela ajuda nos trabalhos acadêmicos e pela amizade;
- ❖ À Luciana Hespanholo pela amizade, conselhos e pelas aventuras...
- ❖ A Marcelo Melo Barroso pela ilimitada disponibilidade em me ajudar, apesar das brincadeiras nas vistorias às piscinas;
- ❖ À Maria Magdalena Ferreira Ribas por ter me ensinado a ver meu trabalho e a vida de forma diferente;
- ❖ A Rogério Michelin por ter me mostrado – principalmente, nos momentos difíceis – o quanto a vida pode ser BELA;
- ❖ Sandra Mainting pela amizade;
- ❖ À Tânia Leme de Almeida pelo companheirismo;
- ❖ A Wesley Gois por nossa amizade construída ao longo de 12 anos de uma convivência baseada em respeito e confiança, a quem considero um IRMÃO;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com este trabalho.

## *Conquista*

*Tantas vezes pensei em desistir  
A insegurança parecia prosseguir.  
A todos os instantes e por todos os dias  
Alia-se o medo  
E tudo mostra-se mais difícil  
Perde-se a emoção de sentir  
E a graciedade de sorrir desaparece*

*Tantas vezes mostrei fraqueza  
Incapacidade para continuar  
A vida revela-se tão constumeira  
E sem importância  
Passam-se os dias... sobrevivo  
Ganha-se a realidade  
Perde-se sonhos*

*Poucas vezes acredito  
Que o céu é o limite  
Os sonhos não devem povoar apenas a imaginação  
Devem tomar corpo e vida  
Na certeza que não será fácil  
As lágrimas serão inevitáveis  
Para limpar o olhar triste  
Pois ao conquistar o sucesso meus olhos irão brilhar como jamais brilharam.*

Danielle de Gois Santos



"Ainda que eu fale as línguas dos homens e dos anjos, se não tiver amor, serei como o bronze que soa ou como o címbalo que retine. Ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça todos os mistérios e toda a ciência; ainda que eu tenha tamanha fé, a ponto de transportar montes, se não tiver amor, nada serei. E ainda que eu distribua todos os meus bens entre os pobres e ainda que entregue o meu próprio corpo para ser queimado, se não tiver amor, nada disso me aproveitará. O amor é paciente, é benigno; o amor não arde em ciúmes, não se ufana, não se ensoberbece, Não se conduz inconvenientemente, não procura os seus interesses, não se exaspera, não se ressentido do mal; Não se alegra com a injustiça, mas regozija-se com a verdade; Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta. O amor jamais acaba; mas, havendo profecias, desaparecerão; havendo línguas, cessarão; havendo ciência, passará; porque, em parte, conhecemos e, em parte, profetizamos. Quando, porém, vier o que é perfeito, então, o que é em parte será aniquilado. Quando eu era menino, falava como menino, sentia como menino, pensava como menino; quando cheguei a ser homem, desisti das coisas próprias de menino. Porque, agora, vemos como em espelho, obscuramente; então, veremos face a face. Agora, conheço em parte; então, conhecerei como também sou conhecido. Agora, pois, permanecem a fé, a esperança e o amor, estes três; porém o maior destes é o amor."

*Epístola de São Paulo aos 1Coríntios 13: 1-13*

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XIVIV</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XVII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>7</b>
3.1 CONCEITO DE PISCINAS .....	7
3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS PISCINAS .....	7
3.2.1 <i>Quanto ao Uso</i> .....	7
3.2.2 <i>Finalidade das Piscinas</i> .....	8
3.2.3 <i>Manutenção da qualidade da água da piscina</i> .....	8
3.3 TEMPERATURA DA ÁGUA E AMBIENTES DAS PISCINAS .....	8
3.4 AMBIENTES PARA AS PISCINAS .....	8
3.5 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS .....	9
3.6 ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO DA PISCINA .....	10
3.7 SEGURANÇA SANITÁRIA.....	10
3.7.1 <i>Padrões e Critérios</i> .....	10
3.7.2 <i>Padrões relacionados a parâmetros de natureza bacteriológica:</i> .....	17
3.8 PROJETO E CONSTRUÇÃO DE PISCINAS.....	18
3.9 IMPUREZAS PRESENTES NA ÁGUA .....	22
3.10 QUEBRA-ONDAS .....	22
3.11 SINALIZAÇÃO DA PISCINA .....	23
3.12 SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO.....	25
3.13 TEMPO DE RECIRCULAÇÃO DA ÁGUA DA PISCINA .....	28
3.14 TRIHALOMETANOS .....	29
3.14.1 <i>Estrutura química dos THMs</i> .....	29
3.14.2 <i>Efeito do tempo</i> .....	31
3.14.3 <i>Efeito da temperatura</i> .....	32
3.14.4 <i>Efeito do pH</i> .....	32
3.15 PREVENÇÃO DE ACIDENTES E PRIMEIROS SOCORROS.....	33

3.16	MICROORGANISMOS PRESENTES NA ÁGUA DE PISCINA .....	33
3.17	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA .....	34
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>37</b>
4.1	PROCESSO DE AMOSTRAGEM .....	37
4.1.1	<i>População de Piscinas de Uso Coletivo de São Carlos</i> .....	37
4.1.2	<i>Universo da pesquisa</i> .....	37
4.1.3	<i>Processo de amostragem – Tamanho da amostra e sua composição</i> .....	38
4.1.3.1	<b><i>Locais de Estudo</i></b> .....	<b>39</b>
4.2	VISTORIA DAS PISCINAS E ENTORNO.....	43
4.2.1	<i>Vistoria dos anexos</i> .....	43
4.2.2	<i>Vistoria e descrição das piscinas propriamente ditas: tanques</i> .....	43
4.3	PARÂMETROS DE ESTUDO.....	43
4.3.1	<i>Abióticos</i> .....	44
4.3.2	<i>Bióticos</i> .....	44
4.4	METODOLOGIA DE COLETA.....	44
4.4.1	<i>Tamanho da amostra</i> .....	44
4.4.2	<i>“Quarteamento”, segundo a forma das piscinas</i> .....	45
4.4.3	<i>Metodologia de coleta da água das piscinas</i> .....	45
4.4.4	<i>Metodologia de coleta do “limo” das paredes das piscinas</i> .....	45
4.4.5	<i>Técnica de acondicionamento e transporte de amostras</i> .....	46
4.5	PROGRAMAÇÃO E CAMPANHAS DE COLETAS .....	46
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	<b>47</b>
5.1	COMENTÁRIOS .....	47
5.2	VISTORIA DAS INSTALAÇÕES.....	48
5.2.1	<i>Piscinas no nível sócio-econômico A</i> .....	48
5.2.1.1	<b><i>Associação/ clube 1</i></b> .....	<b>48</b>
5.2.1.2	<b><i>Associação/ clube 2</i></b> .....	<b>50</b>
5.2.2	<i>Piscinas no nível sócio-econômico B</i> .....	53
5.2.2.1	<b><i>Instituição de Ensino 1</i></b> .....	<b>53</b>
5.2.2.2	<b><i>Instituição de Ensino 2</i></b> .....	<b>55</b>
5.2.2.3	<b><i>Instituição de Ensino 3</i></b> .....	<b>57</b>
5.2.2.4	<b><i>Instituição de Ensino 4</i></b> .....	<b>598</b>
5.2.3	<i>Piscinas no nível sócio-econômico C</i> .....	60
5.2.3.1	<b><i>Associação/clube 3</i></b> .....	<b>60</b>

5.2.3.2 Academia de Ginástica 1.....	62
5.2.3.3 Academia de Ginástica 2.....	64
5.3 ANÁLISE DOS PARÂMETROS.....	65
5.3.1 Turbidez.....	65
5.3.2 pH.....	68
5.3.3 Condutividade.....	70
5.3.4 Nitrogênio Amoniacal.....	72
5.3.5 Cloro Residual.....	74
5.3.6 Colônias de Salmonella.....	76
5.3.7 Colônias de Coliformes totais.....	78
5.3.8 Colônias escherichia coli.....	79
5.3.9 Colônias de Bactérias Heterótrofas mesofílicas.....	81
5.3.10 Qualitativo biológicos.....	83
5.3.10.1 Piscinas no nível sócio-econômico A.....	83
5.3.10.2 Piscinas no nível sócio-econômico B.....	84
5.3.10.3 Piscinas no nível sócio-econômico C.....	84
6 CONCLUSÕES.....	85
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
APÊNDICES.....	92
APÊNDICE A.....	93
APÊNDICE B.....	96
APÊNDICE C.....	106
APÊNDICE D.....	125
ANEXOS.....	126
ANEXO A.....	131

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 – Variação do cloro residual livre e combinado.....	16
Figura 3-2 Ducha obrigatória da Associação/clube 2.....	20
Figura 3-3 Cortina de água localizada na Associação/clube 2.....	21
Figura 3-4 Lava-pés localizado na Associação/clube 1.....	21
Figura 3-5 Quebra-ondas construído na Associação/clube 2 – AC3.....	23
Figura 3-6 Sinalização do fundo da ACa5.....	24
Figura 3-7 Sinalização da parede da AGa1.....	24
Figura 3-8 Indicação da profundidade da ACi7.....	25
Figura 3-9 Operação do Filtro de Areia.....	27
Figura 3-10 – estrutura do clorofórmio.....	30
Figura 3-11 – estrutura do bromodiclorometano.....	30
Figura 3-12 – estrutura do iodobromoclorometano.....	30
Figura 3-13 – estrutura do bromofórmio.....	30
Figura 5-1 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	66
Figura 5-2 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	66
Figura 5-3 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	67
Figura 5-4 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	68
Figura 5-5 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	69
Figura 5-6 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	69
Figura 5-7 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	70
Figura 5-8 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	71
Figura 5-9 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	71

Figura 5-10 Concentração de nitrogênio amoniacal das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A .....	72
Figura 5-11 Variação do nitrogênio amoniacal das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	73
Figura 5-12 Concentração do nitrogênio amoniacal das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	73
Figura 5-13 Concentração de cloro residual das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	74
Figura 5-14 Concentração de cloro residual nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	75
Figura 5-15 Concentração de cloro residual nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	75
Figura 5-16 Colônias de <i>salmonella</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	76
Figura 5-17 Colônias de <i>salmonella</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	77
Figura 5-18 Colônias de <i>salmonella</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	77
Figura 5-19 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	78
Figura 5-20 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	78
Figura 5-21 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	79
Figura 5-22 Colônias de <i>escherichia coli</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	80
Figura 5-23 Colônias de <i>escherichia coli</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	80
Figura 5-24 Colônias de <i>escherichia coli</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C.....	81
Figura 5-25 Colônias de <i>B. Heterotróficas</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A.....	82
Figura 5-26 Colônias de <i>B. Heterotróficas</i> encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B.....	82

Figura 5-27 Colônias de *B. Heterotróficas* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C ..... 83

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 Volume de hipoclorito de sódio correspondente ao volume de água. ....	14
Tabela 3-2 Porcentagens dos compostos formados pelo cloro: para diversos valores de pH, à temperatura aproximada de 20°C.....	15
Tabela 3-3 Tempo Máximo de recirculação da água. ....	28
Tabela 4-1 Manutenção da qualidade da água, finalidade, temperatura da água e tipo de cobertura das piscinas.....	40
Tabela 4-2 Local das piscinasm dias de maior movimento, datas e horários das coletas. .....	42



## RESUMO

SANTOS, D. C. de G. (2004). Diagnóstico das piscinas de uso coletivo no município de São Carlos – SP. Dissertação (Mestrado) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

Este trabalho de pesquisa acadêmica, precipuamente, objetivou avaliar por amostragem, a qualidade sanitária das piscinas de uso coletivo da cidade de São Carlos, SP, com base nas legislações vigentes. O Código Nacional de Saúde, no artigo 44 dá realce ao planejamento, construção e uso das piscinas coletivas sujeitas ao controle das autoridades sanitárias competentes. O Código Sanitário do Estado de São Paulo, no decreto 12.342 de 27 de setembro de 1978, apresenta especificações para as águas de piscina. Para avaliação das instalações anexas foram estudados projetos, construção, operação de equipamentos, manutenção da área construída; foram feitas, também, vistorias das referidas instalações das piscinas propriamente ditas. Com base na legislação estadual e nos padrões da CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental), foram estudados regulamentos quanto a pessoal de apoio; e por meio de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foi avaliada a qualidade da água de cada unidade amostral do universo de pesquisa deste trabalho porque, em conjunto, os anexos, o tanque de recreação e a água são responsáveis por problemas de Saúde Pública. Em São Carlos, das 28 piscinas de uso coletivo, que se enquadram nas regras do Decreto do Estado de São Paulo nº 12342 de 27 de setembro de 1978, por processo de amostragem estratificada foram selecionadas 18 piscinas, que perfazem 64,3% daquelas viáveis para o trabalho, pertencentes a nove localidades ou estabelecimentos. O espaço amostral buscou abranger piscinas de clubes, de instituições de ensino e de academias das classes sociais A, B e C; cobertas e descobertas; infantis e de adultos.

Palavras-chave: piscinas de uso coletivo, águas de piscinas, águas de recreação, anexos de piscinas, instalações de piscinas.

## **ABSTRACT**

SANTOS, D. C. de G. (2004). Diagnostic of collective use swimming pools in the city of São Carlos – SP. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004.

This research work evaluated the sanitary quality of collective use swimming pools in the city of São Carlos, SP. Accordingly, the pools facilities were investigated in the following subjects: projects, construction, equipments operations, as well as the pools performance inspections themselves. Based on State Legislation and according to the CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental) patterns studies were performed concerning support personel, and the water quality of each stuied unit, in terms of: physical, chemical and bacteriological parameters. From the 28 coletif pools, 18 were selected for this work wich represent 64,3%, and this sampling space, covered club polls, schools and social academies for classes A, B and C, for children and adults.

Keywords: collective use swimming pools, swimming pools water, recreation water, inspection swimming pools, swimming pools installation.

## **1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

---

A água engendrou e sustenta a vida; modelou e modela a Terra.

A vida, tal como se conhece, não existiria sem água; água é presente em tudo; água para múltiplos usos.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), reconhece como Usos Legítimos da Água: água para dessedentação humana e animal; para lavagem e cocção de alimentos; para lavagens em geral — carros, casas e ruas; como hábitat para flora e fauna aquáticas; irrigação; geração de energia; uso industrial; receptor de águas residuárias domésticas e efluentes industriais; meio de transporte; água para apagar incêndios; **água para recreação — natação.**

Temporal e espacialmente, por questões culturais, a higiene do corpo e do ambiente foram e são diferentemente consideradas muito importantes, sem grande importância e até sem importância. Em diferentes países e em diferentes épocas, o banho tem seu lugar – nem sempre de destaque.

Foi com os índios que o brasileiro aprendeu o hábito e o prazer do banho. Na verdade, os selvícolas tomavam vários banhos ao dia; tinham grande intimidade com a água – eram exímios nadadores.

Os mais antigos registros que reportam banhos de imersão revelam que eles foram recomendados e utilizados por vários líderes de diferentes religiões: Brahama, Buda, Zoroastro, Manu, Moisés, Maomé, banhos esses que representavam atos de fé e purificação.

Na Bíblia, Antigo Testamento, os livros Êxodo, Números, Salmos, Isaías e 2º Samuel, fazem referência a banhos e a nadadores. No Novo Testamento, Matheus, Marcos, Lucas e João, os quatro evangelistas – cada qual com sua característica e seu cabedal de cultura – descrevem grupos de cristãos imersos na água do rio, para serem batizados.

Os mais antigos banhos públicos dos quais se tem notícia, ocorreram no *Ginásium de Assos*, na Ásia Menor, com finalidade desportiva. No Egito (51 a 30 aC) a rainha Cleópatra fez famosos os seus banhos – nem sempre de água, muitas vezes de leite – em banheiras que pareciam nossas piscinas; hoje seus banhos são oncológicos.

Em Roma antiga (século VII aC ao IV dC), os banhos públicos faziam parte da cultura da classe privilegiada.

Foi na primeira metade do século I que muitos romanos com eles se satisfizeram prazerosamente; eram práticas de diversão; esse prazer era usufruído principalmente pela classe economicamente mais favorecida, porque eram banhos pagos. Nessa época, havia edifícios que funcionavam com piscinas frias, quentes e com banhos a vapor, para proporcionar vida agradável para todos.

Entre os romanos o banho público era um ato de entretenimento e não uma prática de higiene. Os romanos não tinham “o prazer de ser limpos”; eles se banhavam uma ou duas vezes por mês, apenas... A frequência a locais de banhos públicos era muito mais uma prática para proporcionar encontros, que para uso legítimo da água como higiene, com vistas à saúde.

Tem origem no Oriente, em data não registrada, o chamado banho-turco – espécie de banho em que a pessoa se mantém por algum tempo em um recinto cheio de vapor e com temperatura bastante elevada para, em seguida, lavar-se ou mergulhar em água bem fria. No Museu do Louvre está o famoso quadro “Banho Turco” de Jean Auguste Dominique Ingres, de 1863.

No século XIII, na Europa, iniciaram-se os banhos coletivos. Representada em uma gravura de cobre, a piscina imperial de Aix-la-Chapelle, França, até hoje é uma obra artística de referência, de Jan Suyten em 1682, relatado em *História da Vida Privada*, 1989.

No dizer de Zingano, 1956, os banhos públicos em locais como os das piscinas com aspectos semelhantes aos de piscinas atuais, tiveram início em Liverpool, em 1842. Mas foi na França que, logo depois as piscinas proliferaram; a seguir na Alemanha e, aos poucos, elas se espalharam por todo o mundo. Também lentamente e em paralelo ao desenvolvimento da higiene, do asseio corporal e do saneamento, surgiram as preocupações com a saúde dos usuários de piscinas.

Piscina, do latim, *piscina,ae* tem várias conotações: “viveiros de peixes; reservatórios para banhos públicos, tanque de nadar; tanque com instalações próprias

para natação e alguns outros esportes aquáticos; reservatório de água para lavagem de roupa ou bebedouro de gado; reservatório de água onde se cria peixe; pia de batismo” (HOUAISS, 2001).

O controle sanitário de piscinas teve início na Califórnia, EUA em 1917. Em 1920, a fiscalização estendeu-se por todos os Estados da América do Norte, chegou a outros países das Américas e Europa e, pouco a pouco, difundiu-se entre as diversas classes sociais.

No Brasil, somente nos anos 70 do século XX a piscina passou a ser encarada como realmente necessária à saúde, à recreação e ao equilíbrio psicofisiológico e foi amplamente colocada à disposição da comunidade.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pela NBR 9816 TB-73 de 05 /1987, piscina de uso coletivo é “um local artificial de banho utilizado pelo público em geral (piscinas públicas) ou por membros de uma instituição privada (clube, associações, escolas e academias)”.

Como definição para esta pesquisa, piscina é o conjunto de instalações destinadas ao banho específico e práticas de esportes aquáticos; compreende equipamentos de tratamento de água, casa de máquinas, vestiários, chuveiros, sanitários, ducha obrigatória, escadas e quaisquer outras instalações como tobogã, trampolins, plataformas de salto etc. O banho específico é aquele que utiliza a água para imersão com fins não destinados ao asseio físico, pois o uso da piscina exige prévia higiene corporal.

No Brasil, há décadas a piscina tem sido considerada como elemento necessário à saúde e à recreação do ser humano. Assim, as piscinas cumprem papel recreacional, esportivo, educacional e social. Mesmo em cidades praianas as pessoas querem usufruir das piscinas.

A prática da natação, como esporte ou simplesmente como recreação, tem colaborado para o equilíbrio psicofisiológico de considerável parcela das comunidades.

Por quase todo o Brasil, desde a segunda metade do século XX, as piscinas espalharam-se muito rapidamente e vieram a se tornar “lazer obrigatório” em nosso país de clima tropical.

Além das piscinas particulares de uso familiar, multiplicam-se, também as piscinas de uso coletivo em associações, clubes, instituições de ensino, academias e hotéis. Em todas elas os banhistas buscam entretenimento e bem estar.

Em contraponto ao crescente número de piscinas, em especial as de uso coletivo, no Brasil, pouquíssimo se publicou sobre o assunto nas últimas décadas.

A hipótese que motivou esta dissertação está baseada na questão se as piscinas não precisam ser avaliadas ou se estão “esquecidas”.

Poucos estudos forneceram subsídios para dar origem à regulamentação e legislação que estabeleceram normas para construção e manutenção de piscinas. Isso mostra que, por algum motivo elas não têm sido lembradas como possíveis fontes de problemas de saúde, logo uma pesquisa – por simples que seja – esta dissertação poderá ser fonte de informações.

Por toda parte, muitas piscinas e muitos banhistas não necessariamente tomam cuidados com a água, o entorno, os anexos, os regulamentos e a segurança das piscinas.

Algumas mais controladas quanto à higiene e, portanto, com boa qualidade sanitária, outras sem grande “vigilância” e outras, ainda, com condições sanitárias bastante relegadas, as piscinas – ao lado do prazer que a água confere e do social que possibilita – podem causar agravos à saúde dos usuários.

O usual hábito de natação em conjunto, que reúne pessoas de idades diferentes e de ambos os sexos, formam comunidades de convivência temporária. Esse hábito e essa convivência que, na verdade é bastante íntima, implica em risco epidemiológico.

“O conjunto da piscina deve ser projetado harmoniosamente, inclusive do ponto de vista arquitetônico e paisagístico”(OLIVEIRA, 1975); isto é, da engenharia.

O uso das piscinas sujeita os banhistas à possibilidade de sofrerem agravos à saúde, por isso elas devem ser bem projetadas, construídas, operadas e mantidas, com regulamentos adequados, para evitar problemas aos usuários.

A Lei Federal 2312 de 3 de setembro de 1954 regulamentado pelo decreto 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961 (Código Nacional de Saúde), no artigo 44 dá realce ao planejamento, construção e uso das piscinas coletivas sujeitas ao controle das autoridades sanitárias competentes. O Código Sanitário do Estado de São Paulo, no decreto 12.342 de 27 de setembro de 1978, apresenta especificações físico-químicas para a água de piscina. Além desses decretos tem-se também a Norma Técnica Especial (NTE), aprovada pelo decreto 13.166, de 23 de janeiro de 1979, que complementa o artigo 124 do decreto 12.342, de 27 de setembro de 1978 (Código Nacional de Obras), Oliveira, 1975; Meirelles, 1975. (Anexo A).

Se não houver avaliação de todas as condições sanitárias – técnicas e legais – das piscinas em geral e, notadamente, das piscinas de uso coletivo, sérios problemas de saúde poderão ter origem nesses locais. A vigilância sanitária é o único modo de evitar problemas de saúde. Alertar para esse fato e fornecer subsídios para melhores e maiores cuidados é a proposta desta dissertação.



## 2 **OBJETIVOS**

---

O objetivo precípua deste trabalho acadêmico foi verificar – como um todo – as condições sanitárias das piscinas de uso coletivo de São Carlos, como subsídios ao saneamento ambiental, à saúde ambiental, à saúde pública e à educação ambiental;

Teve também, como objetivos:

- Avaliar em conjunto, as condições sanitárias das piscinas de uso coletivo que fazem parte da amostra – universo da pesquisa – e verificar a possibilidade de inferência para a população de piscinas de São Carlos ou, pelo menos, inferir para piscinas semelhantes;
- Relatar e encaminhar a cada responsável por piscinas, informações sobre o panorama nela encontrado e alertar para a dupla necessidade de corrigir e prevenir problemas de diversos tipos e variadas gravidades.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

#### **3.1 Conceito de Piscinas**

“O termo ‘local de banho’ é empregado quando pretende-se mencionar todas as coleções de água suficientemente profundas para completa imersão do corpo humano e usadas coletivamente por numerosas pessoas” (OLIVEIRA, 1975).

Para o saneamento, o termo piscina abrange não só o espaço físico ou tanque que reserva a água, mas engloba, também, as instalações anexas como: vestiários, chuveiros, trampolins, plataformas de saltos e áreas complementares que, entre outras coisas, compreende a importante ducha obrigatória, lava-pés e áreas para banhistas (OLIVEIRA, 1975).

#### **3.2 Classificação das piscinas**

##### **3.2.1 Quanto ao Uso**

As piscinas podem ser de uso coletivo ou de uso particular.

##### “Uso Coletivo

Piscinas públicas – usada pelo público em geral;

Piscinas privadas – usada por membros de instituição privada.

##### Uso Particular

Uso exclusivo de seus proprietário e pessoas de sua relação”.

(OLIVEIRA, 1975)

### **3.2.2 Finalidade das Piscinas**

Segundo OLIVEIRA as piscinas podem ser utilizadas com fins:

- Desportivos – destinadas apenas unicamente para competição;
- Recreativos – utilizadas unicamente com fins recreativos;
- Mistos – destinadas à competição e recreação;
- Terapêuticos – destinadas ao processo de cura de certos agravos à saúde.

### **3.2.3 Manutenção da qualidade da água da piscina**

A manutenção da qualidade da água de piscinas acontece por três processos:

- Piscina de encher e esvaziar – substituição completa, em intervalos periódicos, com água de boa qualidade;
- Piscina de alimentação contínua – alimentação com água de boa qualidade, de forma contínua; são de uso restrito porque necessita grandes volumes de água;
- Piscina de recirculação e tratamento – apresenta sistema de equipamentos que permite recirculação da água por meio de filtração para eliminação de turbidez e de microrganismos. Em piscinas de uso coletivo, a manutenção da água deve ser feita por recirculação, limpeza progressiva da água suja ou “purificação” da água que pode ser atingida por diluição (OLIVEIRA, 1975).

### **3.3 Temperatura da água e ambientes das piscinas**

Quanto à temperatura podem ser:

- Piscina de água natural – normalmente expostas ao ar livre.
- Piscina de água quente – normalmente localizadas em local coberto.

### **3.4 Ambientes para as piscinas**

Podem localizar-se:

- Em ambiente interno – ideal para uso de água quente.

- Em ambiente externo – localizada ao ar livre; ideal para piscinas com temperatura de água natural, porém existe piscina aquecida localizada em ambiente externo (OLIVEIRA, 1975).

### 3.5 Aspectos Epidemiológicos

Do ponto de vista epidemiológico, o bom funcionamento da piscina depende de vários e importantes aspectos.

Os danos sofridos por banhistas podem ser devidos a acidentes; são os danos não transmissíveis. Os danos ditos transmissíveis referem-se a agravos à saúde e doenças de transmissão hídrica, de onde a importância do exame médico e da vigilância sanitária da água do tanque de natação.

Doenças relacionadas às piscinas:

- As principais doenças transmissíveis que podem ocorrer em função do uso de piscinas coletivas são: infecções oculares, auditivas, da faringe, cutâneas e gastro-intestinais, cujos agentes etiológicos podem ser bactérias, vírus ou fungos, transmitidos de pessoa infectada para sadias. Nesta situação a água age como veículo transmissor.
- As principais doenças não transmissíveis englobam distúrbios da saúde, fraturas e contusões, problemas cardiovasculares e pode, até mesmo, haver óbito. Entre os agravos, a possibilidade de acidentes é função de defeitos de projetos, de construção e, também, da falta de fiscalização (FORATTINI, 1975).

Os fatores que intervêm na ocorrência das doenças nas piscinas: poluição da água; poluição do piso e das roupas e objetos de uso; presença de microrganismos colonizados; diminuição da resistência orgânica.

Deverá ser mantido um registro de frequentadores, com a expedição de cartões coloridos. A diferenciação de cores poderá permitir a fixação de turnos de frequência.

Os frequentadores das piscinas deverão ser submetidos a exames médicos, válidos por 6 meses. Esses exames poderão ser feitos por qualquer médico” (FORATTINI, 1975).

“Em razão de seu intenso uso, a água de piscina fica exposta às causas de poluição e contaminação que, se não forem neutralizadas no próprio momento de sua introdução ou aquisição, acabam por transformar o líquido, inicialmente límpido e puro, em uma turva cultura de bactérias, algumas das quais altamente perigosas e danosas à saúde” (PERA, 1975).

### **3.6 Água de alimentação da piscina**

A água de alimentação da piscina deve provir de poços, fontes, rede pública, ou seja, de manancial aceitável sob pontos de vista físico, químico e bacteriológico. A água enviada às piscinas deve:

- “Atender às exigências dos padrões bacteriológicos;
- Merecer aprovação dos órgãos públicos responsáveis pela saúde;
- Não possuir características agressivas acentuadas” (PERA, 1975).

### **3.7 Segurança Sanitária**

Para manutenção de condições de segurança sanitária, no Brasil, há quase trinta anos, foram estabelecidos padrões e regras de fácil compreensão e cumprimento, ao alcance de todos os operadores, sem que para isso seja exigida formação básica que, de modo geral, no atual estágio das piscinas públicas, não seria viável. A observância desses padrões confere, à água das piscinas, características de segurança para a saúde dos banhistas.

#### **3.7.1 Padrões e Critérios**

De acordo com o uso ao qual a água se destina, são requeridos diferentes padrões de qualidade.

Padrões e Critérios estabelecem regras quanto à qualidade da água para os diferentes usos. O termo **padrão** é aplicável a qualquer regra, princípio ou medida

definida, cujos vocábulos-chave são estabelecidos por autoridade. O fato de um padrão ter sido estabelecido por uma autoridade torna-o, de certa forma, rígido, oficial ou quase-legal. Uma origem autoritária não significa necessariamente que o padrão seja correto, equitativo, ou baseado em perfeito conhecimento científico, pois ele pode ter sido estabelecido de forma um tanto arbitrária, em função de dados técnicos inadequados, “temperados” por um precavido fator de segurança; no entanto, é importante dizer que sempre que o fator saúde é envolvido e quando os dados científicos são escassos, são justificáveis esses rígidos padrões arbitrários (BRANCO, 1977).

“Um **critério** designa um meio pelo qual alguma coisa é tentada no sentido de formar julgamento correto a respeito. Ao contrário de um padrão, ele não envolve conotação de autoridade, mas simplesmente as de correção e equidade. Também não implica em uma condição ideal. Quando dados científicos são acumulados de modo a servirem como parâmetros de qualidade da água, sem que se tenha em vista a autoridade legal, o termo ‘critério’ é mais adequado” Mckee *et al* (1963)<sup>1</sup> *apud* BRANCO (1977).

Os critérios para uso dos locais das piscinas, mesmo que sejam rígidos, tem que ser observados como medida de saúde. Os padrões estabelecidos por lei, têm que ser seguidos ainda que pareçam muito rígidos mesmo que os responsáveis pelas piscinas sejam pouco exigentes; porque quando a saúde estiver envolvida sempre convém ser mais rígido que o necessário: é a segurança da saúde do usuário.

A OMS define Saúde como “estado completo de bem estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças ou enfermidades”; e Saúde Pública como “ciência e arte de promover, proteger e recuperar a saúde através de medidas de alcance coletivo e de motivação da população”. Segundo WINSLOW<sup>2</sup> (1920) *apud* FORATTINI (1986), Saúde Pública “é a arte e a ciência de prevenir a doença, prolongar a vida e promover a saúde e a eficiência física e mental, mediante o esforço organizado da comunidade”.

Dentre os padrões e critérios necessários para a água de piscina são consideradas como exigências: limpidez, temperatura, pH acidez-alcalinidade e cloro residual.

---

<sup>1</sup> Mckee et al, 1963. *Water Quality Criteria*, the Resources Agency of Califórnia. State, Water Quality Control Board.

<sup>2</sup> WISLOW, C. E. A. The Untilled Fields of Public Health, *Science*, 51: 23-33, 1920.

### Limpidez

“A água deve possuir excelente limpidez, não só para satisfazer ao banhista, que sente mais atração e melhor disposição para nadar em um tanque de água cristalina, mesmo porque, água com baixa turbidez, além de constituir índice de bom serviço, confere menos oportunidades para concentração bacteriana e melhores condições para cloração. [...] A melhor recomendação será talvez a de que haja visibilidade perfeita do fundo do tanque, incluindo azulejos e juntas” (PERA, 1975).

### Temperatura

Segundo MONTEIRO, 1984, a temperatura da água da piscina deve estar em torno dos 25°C, admitido para piscina de adulto um mínimo de 22°C e para piscinas infantis um mínimo de 18°C porque é fato comprovado que as crianças regulam melhor a temperatura do corpo. Temperaturas acima dos 25°C favorecem crescimento de bactérias e promovem desconforto térmico.

A temperatura mínima admitida é 25°C para piscinas providas de aquecimento, pois acima dessa temperatura começa a surgir sensação de desconforto, além de haver formação de ambiente favorável à proliferação de bactérias próprias do corpo humano (PERA, 1975).

BENSADON (1975) afirma que aquecer uma piscina significa, por meio de aquecedor, elevar sua temperatura em relação à do meio ambiente para proporcionar conforto térmico. Os aquecedores podem ser elétricos, a gás, a óleo ou solar.

A temperatura é importante parâmetro para manutenção do residual de cloro.

### pH

O pH é responsável pelo controle da acidez e da alcalinidade. Ainda que muitos sanitaristas recomendem que a faixa do pH 7,2 a 8,0 seja considerada ideal, MONTEIRO (1984) recomenda pH de 7,2 a 7,6; neste trabalho foi adotada esta faixa porque os produtos químicos usados nas piscinas em estudo tomam por base esta faixa. Monteiro afirma que essa faixa propicia melhor adaptação física dos banhistas, evita ocorrência agressiva das reações químicas aos sistemas e favorece a ação de desinfetantes dos derivados do cloro.

Com pH acima de 7,8, é preciso adicionar ácido muriático ou bissulfato de sódio. O ácido muriático é um ácido de baixo custo e fácil armazenamento. Os fabricantes de produtos químicos de piscina recomendam o uso de 100 mL de ácido para cada 10.000 litros de água da piscina. O bissulfato de sódio, também de fácil armazenagem; antes de ser adicionado à água da piscina deve ser dissolvido em água, em proporção de 30g para cada 10.000L de água. Com pH inferior a 7,2, a correção é feita por meio de bicarbonato de sódio ou barrilha. A barrilha, carbonato de sódio, é produto de baixo custo e fácil aplicação. Comercializada em forma granular ou em pó, rapidamente dissolve-se em água.

Bicarbonato de sódio, carbonato ácido de sódio ou hidrogeno-carbonato de sódio, também têm baixo custo e fácil utilização. Para obtenção dos mesmos resultados, é necessário usar quantidade maior, em massa, que a quantidade de barrilha (MONTEIRO, 1984).

#### Alcalinidade

A alcalinidade está diretamente relacionada ao pH da solução: “um aumento do pH implica em aumento da alcalinidade; porém, soluções (ou águas) com o mesmo pH podem apresentar diferentes alcalinidades”.

A alcalinidade deve ser ajustada entre 80 e 100 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . Para redução da alcalinidade são utilizados os mesmos produtos usados para diminuir o pH; o mesmo se faz para elevar a alcalinidade (MONTEIRO, 1984).

#### Cloro Residual

O cloro, potente bactericida utilizado na desinfecção, é responsável pela eliminação imediata de contaminação introduzida por banhista (HESPANHOL, 1975).

O cloro e seus derivados são os desinfetantes mais usados para destruir e inativar microrganismos, combater algas e como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos (HESPANHOL, 1975).

Alguns fatores influenciam a qualidade da desinfecção: tipo e concentração do desinfetante, tempo de contato, características físico-químicas da água, grau de dispersão do desinfetante na água, tipo e número de microrganismos nela presentes.

Na água de piscina, a concentração de cloro residual deve ficar compreendida entre 0,5 e 0,8 mg/L. Os produtos mais utilizados na cloração são cloro elementar e gás



cloro, comercializados nas formas de gás cloro com 100% de cloro disponível, pois custo, operação e manutenção restringem seu uso. Embora altamente corrosivo, se empregado com segurança, é inofensivo. A solução aquosa de hipoclorito de sódio não deixa resíduos na água.

O hipoclorito de sódio é comercializado com 10% de cloro disponível; parte do cloro ativo se dissipa quando armazenado por muito tempo. O hipoclorito de cálcio, comercializado na forma sólida, solubiliza-se em água.

Na Tabela 3.1 encontram-se os necessários volumes de água para os respectivos volumes de hipoclorito de sódio.

**Tabela 3-1 Volume de hipoclorito de sódio correspondente ao volume de água.**

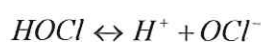
Volume da solução a 10% (litros)	Volume de água a tratar (litros)
0,5	50.000
1,0	100.000
1,5	150.000
3,0	300.000
5,0	500.000
7,5	750.000
10,0	1.000.000

Fonte: Monteiro, 1984.

O hipoclorito de sódio e o hipoclorito de cálcio são as formas mais utilizadas de desinfetante por apresentarem custo razoável, facilidade de transporte, armazenamento e manuseio, dosagem simples e ausência de toxicidade para quem os manuseia (HESPANHOL, 1975). Logo, não constituem problema de saúde ocupacional. Adicionados em concentrações adequadas produzem residual de cloro livre e combinado necessários para gerar uma barreira sanitária às contaminações que ocorram durante o uso da piscina.

“Na cloração da água, parte do cloro é consumida na ação oxidante de substâncias orgânicas e inorgânicas, parte na ação desinfetante pela destruição ou inativação de microrganismos e parte pelo calor pela ação da luz. A demanda de cloro é a diferença entre a quantidade de cloro adicionada na água e a quantidade de cloro livre e combinado remanescente após determinado período de contato” (URTIGA, 1988).

O cloro adicionado à água quimicamente reage:



O grau de dissociação depende do pH e temperatura, conforme pode ser observado na Tabela 3.2.

O cloro existente na água na forma de HOCl e OCl<sup>-</sup> é definido como cloro residual livre. O ácido hipocloroso combinado com amônia forma monocloramina (NH<sub>2</sub>Cl), dicloramina (NHCl<sub>2</sub>) e tricloramina (NCl<sub>3</sub>). Nesses casos a concentração do ácido hipocloroso, é elevada. As cloraminas dão origem ao chamado cloro residual combinado, cerca de 25 a 100 vezes menor poder desinfetante que o cloro residual livre. Em piscinas, não é desejável o cloro residual combinado, por conferir odor à água e produzir irritação na pele.

Quando da aplicação de desinfetante, na primeira demanda, o cloro é consumido pelas impurezas. Na segunda demanda de cloro, as reações com amônia e substâncias orgânicas nitrogenadas formam as cloraminas. A adição seguinte de cloro produz oxidação das cloraminas com formação de substâncias inertes (URTIGA, 1988).

**Tabela 3-2** Porcentagens dos compostos formados pelo cloro: para diversos valores de pH, à temperatura aproximada de 20°C.

pH	% CRL	% CRC
	HOCl	NH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
4,5	100	0
5,0	100	0
6,0	97	35
7,0	75	55
7,2	63	NP
7,5	50	75
7,9	24	NP
8,0	25	90
8,5	8	NP
9,0	3	100
10,0	0	100

NP: não apresentados pelos autores  
 CRL – Cloro Residual Livre  
 CRC – Cloro Residual Combinado.

Fonte: MONTEIRO<sup>3</sup> (1984) *apud* URTIGA (1988)

O ponto de inflexão observado na Figura 3.1 é atingido após a destruição total das cloraminas. Em nova adição de cloro, satisfeita a demanda, ele é encontrado como cloro residual livre. As cloraminas são formadas por meio de reação do cloro com urina e suor presentes na água da piscina. Periodicamente deve haver super-cloração para oxidar a amônia, os compostos orgânicos nitrogenados e as cloraminas; a super-cloração serve, também, para inativar bactérias, algas e outros microrganismos (MONTEIRO, 1984).

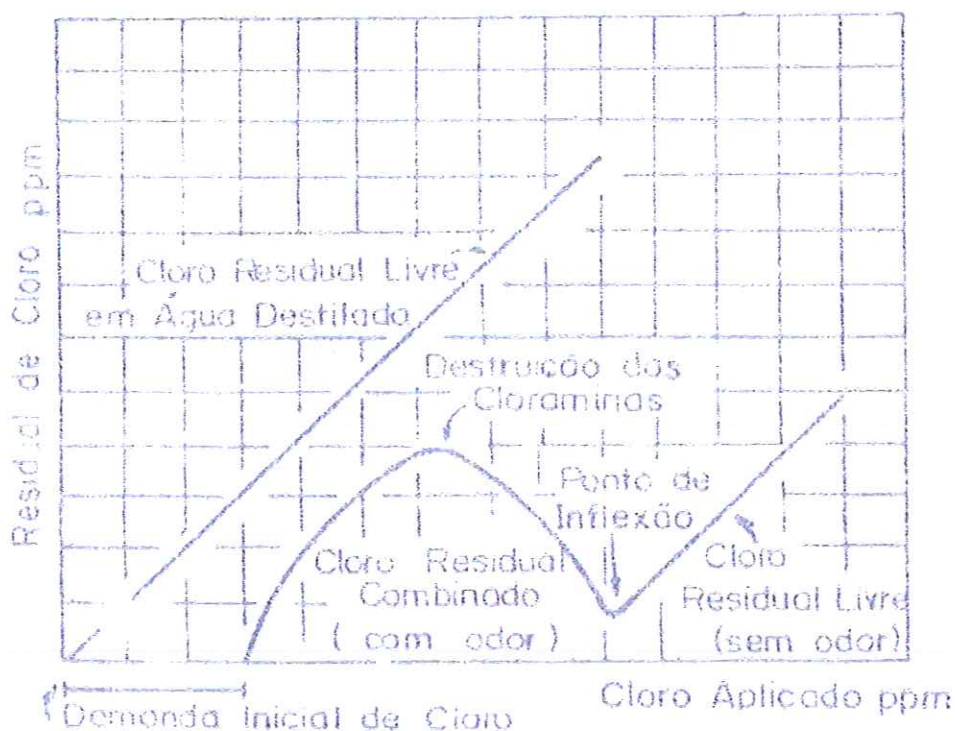


Figura 3-1 – Variação do cloro residual livre e combinado

Fonte: MONTEIRO, 1984

O cloro livre, por ser excelente algicida, melhora a transparência da água ao oxidar o ferro e impedir a proliferação de algas. Em épocas de clima quente é recomendado efetuar a supercloração uma vez por semana; nas épocas frias, uma vez por mês (MONTEIRO, 1984).

<sup>3</sup> MONTEIRO, Celso Eufrásio (1984). Piscinas: manutenção e tratamento de água. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo.

A supercloração, oxidação de choque, é tratamento extra aplicado à água com o objetivo de por meio de oxidação da amônia, remover compostos orgânicos nitrogenados, cloraminas e para destruir microrganismos. Neste processo, os derivados clorados variam entre 10 e 20 mg/cloro residual livre/L, em pH de 7,4 e 7,6 (MACEDO, 2000).

Dois tipos de produtos estão disponíveis no mercado: algicidas, usados para eliminar algas; e algistáticos, utilizados para evitar o crescimento de algas. Os princípios ativos desses produtos são o sulfato cúprico e o quaternário de amônio; podem ser usados, também, derivados de sulfato de cobre, os quais requerem cuidado no manuseio.

Os coagulantes mais utilizados são sulfato duplo de alumínio e potássio, sulfato de alumínio comercial e sulfato de alumínio puro. O sulfato comercial produz ótima floculação e não apresenta efeitos estéticos indesejáveis. A introdução dessa substância na água tem a função de agregar as impurezas que se encontram em suspensão em estado fino, coloidal ou em solução, para que elas formem partículas que possam ser removidas na filtração (HESPANHOL, 1975).

Mesmo quando as condições sanitárias das águas de piscinas são razoáveis, se elas apresentarem cor ou turbidez elevadas ou possibilitarem desenvolvimento de algas, provocarão desfavoráveis reações psicológicas nos usuários.

### 3.7.2 Padrões relacionados a parâmetros de natureza bacteriológica:

- Contagem de Coliformes totais;
- Contagem de Bactérias heterótrofas mesofílicas;
- Contagem de *salmonella*;
- Contagem de *Escherichia coli*.

As análises bacteriológicas são feitas para detectar bactérias indicadoras de poluição fecal. Entre os organismos indicadores patogênicos encontrados na água das piscinas estão as bactérias coliformes, facultativas heterotróficas mesófilas e *Escherichia coli*. A presença de coliformes totais sugere provável contaminação fecal e, também, indica contaminação da água de piscina com fezes humanas, de outros animais de sangue quente ou provenientes de esgotos.

Presentes na água, os coliformes totais são considerados indicadores de contaminação e devem estar ausentes na água potável tratada e clorada, pois sua presença na água, em valores muito altos, aumenta a chance estatística de possível presença de organismos patogênicos. Sua presença, ainda que em baixas concentrações, indica falhas no tratamento, no sistema de distribuição ou em ambos. Em ambientes com abundância de nutrientes e escassa competição com outros organismos, os coliformes totais se multiplicam mais que os fecais (URTIGA, 1988).

Os coliformes constituem um seguro índice do grau de contaminação de uma água. As bactérias do gênero *E. coli* são organismos que vivem no trato intestinal do homem e de animais de sangue quente; são excretadas pelas fezes, em elevadas taxas.

Como a contaminação da piscina não é apenas de origem fecal, as bactérias assumem importantes significadas através da avaliação da eficiência da operação e como auxiliar indireto para avaliar-se a contaminação.

Os coliformes fecais, representados por *Escherichia coli*, devido à sua capacidade de crescer a temperaturas elevadas, são denominados coliformes termotolerantes (URTIGA, 1988).

As bactérias heterótrofas mesofílicas são valiosos indicadores de deficiência no tratamento ou na desinfecção ou em ambos. Números altos representam risco à saúde, alteram a qualidade da água pela produção de sabor e odor desagradáveis e favorecem a formação de limo nas paredes das piscinas.

### **3.8 Projeto e construção de piscinas**

Seja quanto ao projeto, seja no que tange à construção, a piscina deve ser estudada em seu todo, isto é, não só a estrutura de depósito de água, mas também as instalações a ela anexas: vestiários, sanitários, chuveiros, casa de máquinas (CARPIGANI 1975).

Em uma piscina, o número de banhistas deve ser limitado em função das suas dimensões, das características das instalações e de recirculação ou renovação da água.

O número total de banhistas usando uma piscina de enchimento e esvaziamento, não deverá exceder de 1 pessoa para cada 2m<sup>3</sup> de água, isto entre duas trocas completas da água na piscina sem desinfecção (CARPIGANI 1975).

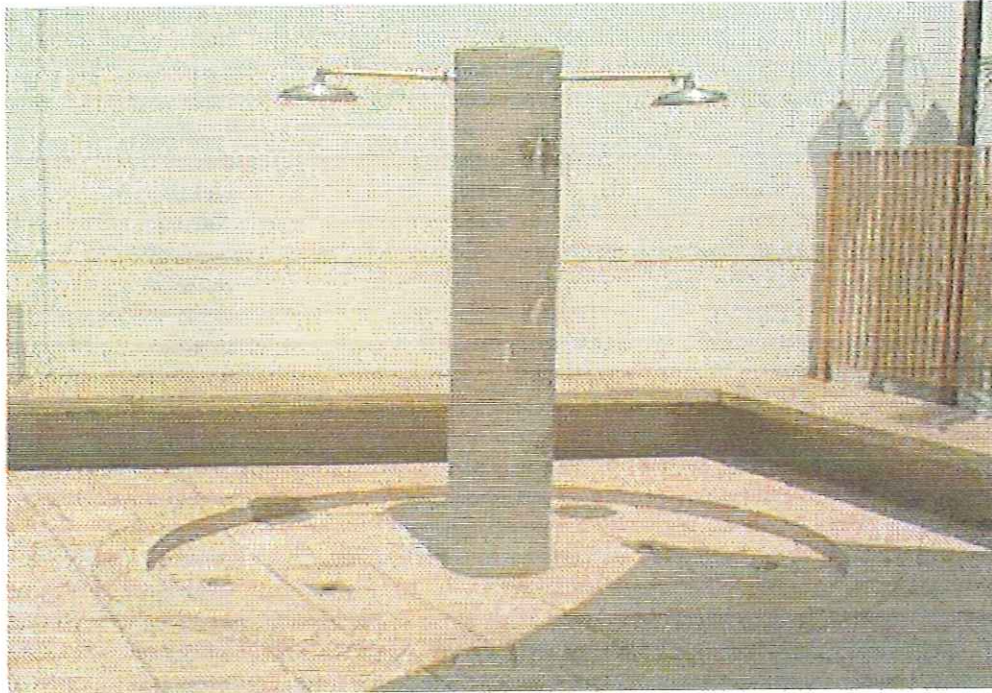
AZEVEDO NETTO (1975) definiu o número de banhistas em piscinas mantidas pela recirculação da água como área do tanque da piscina pela área mínima desejável pelo banhista (entre 2 e 4m<sup>2</sup>) por usuário.

É importante que o projeto de uma piscina leve em consideração alguns critérios:

- Que o usuário somente possa ingressar na área da piscina pelo lado raso, após passar pela ducha obrigatória (Figura 3.2) ou cortina de água (Figura 3.3) e pelo lava-pés (Figura 3.4):
  - Que, após utilizar os sanitários, seja obrigado a passar, também, pela ducha e lava-pés; isto significa ser necessário fazer-se planejamento desse fluxo, para evitar que resíduos sejam levados para a água. As duchas obrigatórias devem ser posicionadas em local de passagem de banhistas, antes do lava-pés; os lava-pés devem ter dimensões mínimas de 3,00 x 1,00 x 0,30 m estar localizados entre os chuveiros e as piscinas em passagem obrigatória. Nesses lava-pés será mantida água com cloro livre com uma profundidade mínima de 0,20 m. Existem corredores de asseio ou cortina de água que têm a mesma função da ducha obrigatória;
- Os vestiários devem ter lugar para armários; de acordo com recomendações ditadas pela experiência, são sugeridos os seguintes mínimos: 1 chuveiro para cada grupo de 40 de mulheres e para cada grupo de 60 homens; 1 vaso sanitário para cada grupo de 60 homens; 1 lavatório para cada grupo de 60 homens; 1 mictório para cada grupo de 60 homens; 1 lavatório para cada grupo de 40 mulheres; 1 vaso sanitário para cada grupo de 40 mulheres; os vestiários têm que ter duchas obrigatórias e os chuveiros precisam ser colocados em locais com boa ventilação. As paredes desses locais devem ser revestidas de material liso e impermeável e os pisos feitos com material antiderrapante (CARPIGANI, 1975);
- A casa de máquinas deve armazenar filtros, bombas e dosadores;
- A piscina deve ser construída em alvenaria, concreto ou outro material que permita perfeita estanqueidade. O ideal é que, como um todo, a piscina não

apresente juntas, porque elas são pontos para acumulação de sujeira, o que possibilita a proliferação de microrganismos, patogênicos inclusive.

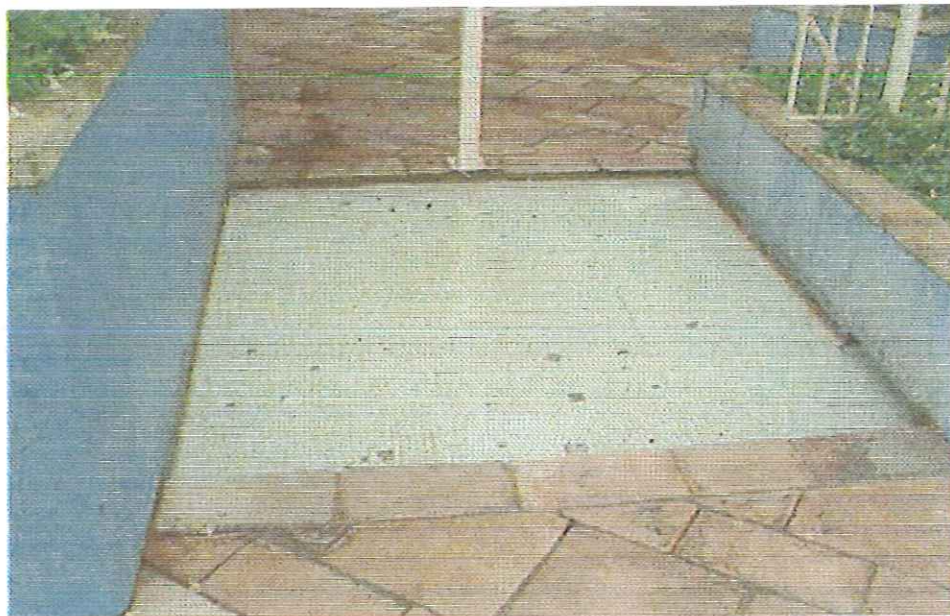
Com esse cuidado, as condições sanitárias estarão previstas e “quase” asseguradas.



**Figura 3-2 Ducha obrigatória da Associação/clube 2.**



**Figura 3-3** Cortina de água localizada na Associação/clube 2.



**Figura 3-4** Lava-pés localizado na Associação/clube 1.



### 3.9 Impurezas presentes na água

De todas as impurezas, as que têm maior significado sanitário são exatamente aquelas introduzidas pelos próprios banhistas, pois elas incluem bactérias, fungos e vírus.

Segundo AZEVEDO NETTO (1975), é por meio dos usuários que as águas das piscinas adquirem impurezas, as quais, com o tempo, acabam por degradá-la.

As impurezas são originárias:

- Da precipitação ou introdução de corpos ou sujeiras exteriores, como poeiras, folhas, papéis etc;
- Do desenvolvimento de algas e outros organismos, com produção de matéria orgânica;
- Da introdução de poluentes e contaminantes pelos próprios usuários.

### 3.10 Quebra-ondas

A presença do quebra-ondas é de grande importância para a higiene da piscina. CARPIGIANI (1975) afirma que sua principal função é esgotar as impurezas da superfície da lâmina de água. É na lâmina que se acumulam as secreções corporais, nas quais se desenvolvem bactérias, fungos, algas. Se a piscina possuir quebra-ondas, essa lâmina é levada para o quebra-ondas e dele para o esgoto: é a forma de eliminação desse material. Na falta de quebra-ondas, essa lâmina permanece na superfície da água e pode ser engolida pelo banhista, aderir ao seu corpo, roupas e cabelo.

“Todos os cantos devem ser arredondados e as construções devem ser de modo a evitar que os braços ou as pernas dos banhistas fiquem presos. A calha deve ser de uma profundidade suficiente para que os dedos dos banhistas não fiquem contaminados com saliva ou outro produto, que saia pela calha” (ANDRADE & MOREIRA, 1975).

Na ausência de quebra-ondas, as paredes da piscina costumam apresentar uma faixa escura no limite do nível de água. A “sujeira” dessa mancha vai para o quebra-ondas, quando ele existe. O quebra-ondas serve, também, de amortecedor de ondas.

“A experiência recomenda que as tubulações de coleta da água do quebra-ondas sejam dimensionadas com certa folga, tendo em vista irregularidades que ocorrem no

transbordamento e respingo da água, além da parcela de água de chuva que atinge os ralos por ocasião de precipitações” (ANDRADE & MOREIRA, 1975).

Para o arquiteto sanitarista CARPIGIANI, depois do cloro, o quebra-ondas é o mais importante elemento da piscina (Figura 3.5).



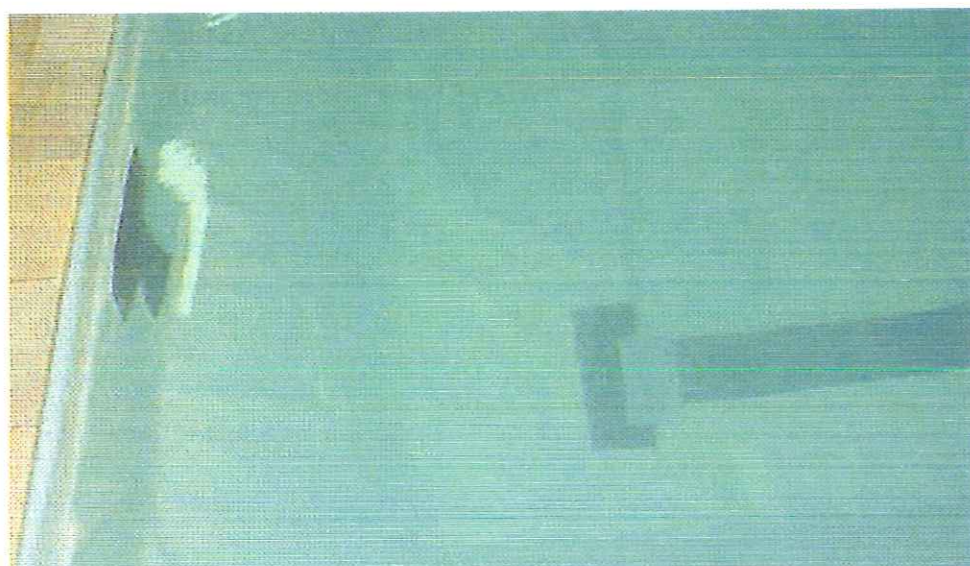
Figura 3-5 Quebra-ondas construído na Associação/clube 2 – AC3.

### 3.11 Sinalização da piscina

A piscina deve ser muito bem sinalizada: fundo, parede e indicação de profundidade (Figuras 3.6, 3.7 e 3.8, respectivamente) para evitar que os usuários sofram acidentes por falta de indicação (CARPIGIANI 1975). Essas figuras mostram essa sinalização.



**Figura 3-6** Sinalização do fundo da ACa5.



**Figura 3-7** Sinalização da parede da AGa1.



**Figura 3-8** Indicação da profundidade da ACi7.

### 3.12 Sistema de Recirculação

Em piscinas de uso coletivo, é ideal que a renovação da água ocorra através da recirculação; mas o grande consumo de água e o custo que isso acarreta, não anima os construtores, nem os mantenedores. Um bom sistema de recirculação permite filtração contínua da água para eliminação da turbidez e de microrganismos (MONTEIRO, 1984). Por maior que sejam tanto a capacidade quanto a eficiência dos filtros, essas características deixam de ser plenamente aproveitáveis em função de deficiências do sistema de canalizações de recirculação.

O sistema de recirculação da água é parte integrante dos projetos de piscinas. Ele é constituído por: coadeiras de superfície, tubulações, conjunto motobomba, filtro e dosador de cloro que é indispensável em piscinas de uso coletivo. Como acessórios: os sistemas de recirculação contam com dreno principal, sistema de aspiração, pré-filtros, válvula seletora, manômetros, registros-gaveta e bocais de retorno de água.

Um sistema de recirculação pobremente concebido e mal projetado estabelece a possibilidade de “curto-circuito” na recirculação da água. Esse fato não permite que toda a água da piscina tenha a mesma frequência de tratamento. As coadeiras fazem parte do sistema de recirculação; sua função é recolher parte daquelas impurezas que

chegam às piscinas, as quais por não serem recolhidas pelo dreno localizado no fundo do tanque da piscina, têm a tendência de permanecer na superfície da água (MONTEIRO, 1984).

O conjunto motobomba, coração do sistema de recirculação; capta a água, faz com que ela passe pelo filtro e promove seu retorno ao tanque da piscina. É por meio das tubulações que a água da piscina sofre recirculação através do filtro. Ela é captada pela coadeira e pelo dreno de fundo e, por meio de tubulações, é “puxada” pela bomba, encaminhada ao pré-filtro e filtro e; finalmente, pelos tubos de retorno e bocais, a água retorna ao tanque da piscina (Figura 3.9).

O pré-filtro é parte integrante das bombas. Retém cabelos, folhas, papéis e outros corpos que chegam à piscina, além de impedir que causem problemas nas bombas. Devido à flexibilidade, facilidade de disposição, aspectos mecânicos e simplicidade de operação, o emprego de filtros de pressão tem tido uso generalizado no tratamento das águas de piscinas (MONTEIRO, 1984).

A aplicação de cloro à água, costumeiramente feita por dosador; é importante elemento em um sistema de recirculação, por permitir uma dosagem adequada de produtos químicos.

A Norma NBR 10339, sobre sistema de recirculação e tratamento, classifica os filtros como: filtros de areia, filtros de diatomita e filtros diversos – meios filtrantes diferentes de areia ou diatomita.

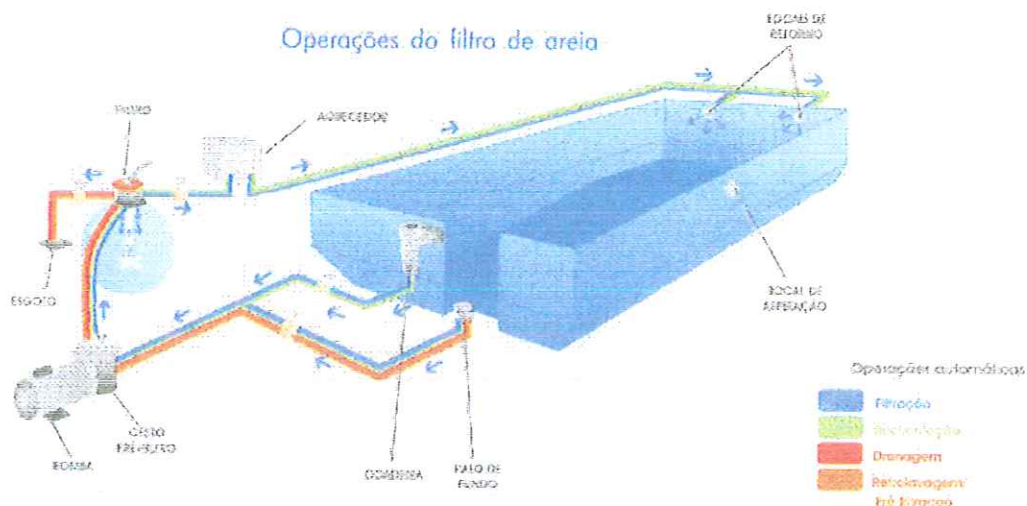
Do ponto de vista sanitário, os filtros de pressão, normalmente empregados para tratamento de águas, são preferíveis aos filtros de gravidade, por permitirem que durante a filtração, sejam observadas as condições do leito filtrante; e durante o processo de limpeza, as de lavagem. Os filtros de pressão não apresentam uniformidade na redução de bactérias, motivo pelo qual podem apresentar sérios problemas de corrosão e de incrustações. Depois de passar pelo filtro, a turbidez da água deve ser inferior a 0,5 número de turbidez (UT), independente do número de recirculações.

O filtro tem por função filtrar e reter partículas em suspensão na água da piscina. No conjunto filtrante, ele é composto pela motobomba: motor-elétrico responsável pelo transporte da água da piscina para o interior do filtro e, depois de filtrada e limpa, responsável por fazê-la retornar à piscina. Esse movimento oxigena a água e melhora sua qualidade. O tanque, uma das partes do filtro, é um reservatório que armazena a areia, elemento filtrante. O meio filtrante é responsável pela retenção da sujeira e, por

consequente, pela qualidade da limpeza física da água. O filtro mais usado no mundo é o de meio filtrante de areia; Ele é composto, também, por uma válvula responsável pelo controle de operação do conjunto; sua tarefa é selecionar o destino da água trazida pela motobomba. Essa válvula geralmente fica localizada na parte superior do tanque e possui uma alavanca para selecionar a operação.

Em filtro dito de areia, o meio deve ser constituído por areia sílica, livre de carbonatos, terra e matéria orgânica, com tamanho efetivo entre 0,40 e 0,55 e coeficiente de uniformidade inferior a 1,75. A diatomita – material pulverulento, de origem natural, formada por acúmulo de microscópicas algas diatomáceas, abundantes na natureza – para ser usada como filtro, deve possuir porosidade de 80 a 90%. A diatomita pode provir de depósitos do mar ou da água doce.

Todos os equipamentos do sistema de recirculação e tratamento devem ser confeccionados em materiais que não transmitam sabor, odor ou cor à água da piscina e que não sejam tóxicos (MERIGUE, 1990).



**Figura 3-9 Operação do Filtro de Areia.**

Fonte: Genco Química Indústria LTDA, Pool Life PISCINA, outono/inverno 2002, ano XX.

No caso da operação *filtrar*, a água passa através da areia, a qual retém os sólidos em suspensão. Se a seleção for *recircular*, a água; passa pela bomba e retorna para a piscina sem ser filtrada; isso ocorre quando se deseja homogeneizar produtos químicos adicionados à água; se a opção for *drenar* a água, ela é direcionada para o

sistema de esgotamento. Quando o fluxo da água é invertido para livrar o meio filtrante de sujeiras retidas na superfície, é selecionada a *retrolavagem* (MERIGUE, 1990).

O filtro e a motobomba devem ser instalados em local específico, a casa de máquinas, que deve ser coberta, fechada, ventilada e apresentar todos os registros que comandam o fluxo de água do tanque da piscina. Esse local deve ser construído de forma a apresentar ralo ou dreno para evitar possível acúmulo de água devido à manutenção. Em piscinas que apresentem renovação de água por meio do sistema de recirculação, o filtro instalado em condições ideais, terá vida útil de 5 a 10 anos (MERIGUE, 1990).

### 3.13 Tempo de recirculação da água da piscina

A ABNT, por meio da NBR 90.339, classifica as piscinas e também a capacidade dos filtros que devem equipá-las, em função do tempo máximo de recirculação da água (Tabela 3.3). Esse tempo corresponde ao número de horas em que o conjunto filtrante deve ser capaz de filtrar volume de água igual ao volume total da piscina.

Tabela 3-3 Tempo Máximo de recirculação da água.

TEMPO MÁXIMO DE RECIRCULAÇÃO (horas)		
Profundidade da piscina	Classificação das piscinas	
	Públicas, coletivas, residenciais coletivas	Privativas
Profundidade máxima de 0,60 m	2 horas	6 horas
Profundidade mínima inferior a 0,60 m e profundidade máxima superior a 0,60 m	4 horas	6 horas
Profundidade mínima entre 0,60 m e 1,80 m	6 horas	8 horas
Profundidade mínima superior a 1,80 m	8 horas	12 horas

Fonte: Genco Química Indústria Ltda, Pool Life Piscina, outono/inverno 2002, ano XX.

O tempo de recirculação, diz respeito ao número de horas em que o conjunto filtrante consegue filtrar volume de água igual ao volume total da piscina.

Na prática, não há preocupação com o tempo de recirculação: ele é determinado por uma relação entre o número de banhistas na piscina e o número de horas para recirculação da água (MERIGUE, 1990).

### 3.14 Trihalometanos

Por serem continuamente poluídas e contaminadas por banhistas, as águas das piscinas devem ser renovadas para minimizar risco de poluição microbiológica e de doenças de veiculação hídrica. Além disso, a desinfecção é imprescindível.

Os trihalometanos – THMs, constituem um grupo de compostos orgânicos derivados do metano ( $\text{CH}_4$ ) em cuja molécula três de seus quatro átomos de hidrogênio foram substituídos por um igual número de átomos de elementos halógenos (cloro, bromo e iodo). Esses três átomos de hidrogênio podem ser substituídos por uma só classe de halógenos, é o caso do triclorometano ou clorofórmio, ou por dois diferentes elementos, formando o bromodichlorometano ou por cada um dos três como se observa no iodobromomoclorometano (ZAPELON, 2004).

Em águas que são desinfectadas com cloro, os THMs originam-se a partir de produtos orgânicos muito mais complexos que o metanol, os chamados ácidos húmicos e fúlvicos.

Essas substâncias, derivadas da decomposição da matéria orgânica vegetal; são constituídas de mistura de polímeros com estruturas aromáticas heterocíclicas, grupos carboxilas e nitrogênio. Denominadas “precursores de trihalometanos”, de modo geral, só têm significado sanitário devido à formação dos THMs.

A literatura reporta que algas verdes e cianobactérias (biomassa de alga e seus produtos extracelulares) também reagem com o cloro, produzindo THMs (ZAPELON, 2004).

#### 3.14.1 Estrutura química dos THMs

Nas figuras 3.10, 3.11, 3.12 e 3.13 estão representadas as estruturas dos THMs.



- Triclorometano ou clorofórmio:

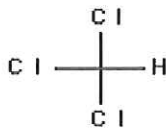


Figura 3-10 – estrutura do clorofórmio

- Bromodichlorometano:

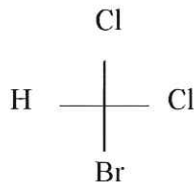


Figura 3-11 – estrutura do bromodichlorometano

- Iodobromoclorometano:

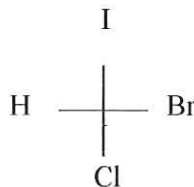


Figura 3-12 – estrutura do iodobromoclorometano

- Tribromometano ou bromofórmio:

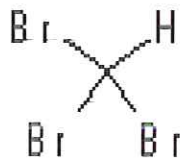


Figura 3-13 – estrutura do bromofórmio

Devido à complexidade dos precursores orgânicos e das diversas maneiras possíveis de reação, a química do aparecimento dos THMs nas águas ainda não está bem esclarecida.

O que se pode assegurar é que para haver formação dos THMs nas águas é necessária, pelo menos, a presença do cloro livre e dos precursores orgânicos. Se não existir um desses fatores, a reação não ocorre (ZAPELON, 2004).

Equação química geral que representa sua produção:

*Cloro livre + precursores = trihalometanos + outros produtos (húmus)*

### 3.14.2 Efeito do tempo

Em condições naturais, a formação dos THMs não é instantânea. Em algumas circunstâncias sua formação pode completar-se em menos de uma hora; em outras situações é possível que sejam necessários vários dias para ocorrer a máxima produção de THMs (ZAPELON, 2004).

A reação se faz menos lentamente quando há aumento da temperatura ou do pH e, também, em presença de brometos. Uma grande parte dos THMs que chega ao consumidor são produzidos no sistema de distribuição da água de abastecimento onde o contato do cloro livre com os precursores ocorre por um longo período de tempo.

Devido à sua volatilidade, os THMs são liberados para o ar. Os THMs formam subprodutos do cloro e, por inalação ou contacto, causam sérios problemas à saúde dos usuários e dos próprios funcionários. A situação é mais séria e mais freqüente entre nadadores profissionais, que treinam diariamente e, também, entre funcionários que trabalham nas piscinas.

As concentrações de clorofórmio na água da piscina, geralmente mostram valores em torno de 14 a 198 µg/L; valores mais baixos foram observados para outros THMs (AGGAZZOTTI *et al*, 1990, 1993; COPAKEN, 1990; CAMMANN *et al* HUBNER, 1995).

As concentrações de THMs no ar ambiente variam em função de alguns fatores: ventilação, temperatura da água e quantidade de precursores orgânicos nela presentes (AGGAZZOTTI & PREDIERI, 1996; AGGAZZOTTI *et al*, 1990, 1993).

LÉVESQUE *et al* (1994), por análises de respiração alveolar, estudaram a exposição a clorofórmio dermal, em nadadores. Esses autores e também AGGAZZOTTI *et al* (1993) reportaram que a concentração de clorofórmio está relacionada à intensidade da atividade esportiva.

WEISEL e SHEPARD (1994) estudaram medidas de inalação para avaliar a exposição dos nadadores ao clorofórmio e sugeriram que, na exposição da natação

recreacional, a inalação é mais importante que a absorção pela pele. Mais recentemente, LINDSTROM *et al* (1997) estimaram que, durante um período de treinamento de 2 horas por dia, a exposição dermal transmite, para o sangue dos nadadores, cerca de 80% da concentração de clorofórmio.

CAMMANN e HUBNER (1995) confirmaram que níveis mais altos de atividade física estão relacionados às concentrações mais altas de THMs no sangue e na urina e disseram ter encontrado secreção menor que 10% na urina.

### 3.14.3 Efeito da temperatura

Existe uma típica dependência da temperatura que, a cada 10°C de incremento, eleva ao dobro a taxa de formação de THM. Por isso, no que se refere à produção de THM, as variações sazonais, observada em estações de tratamento que utilizam a mesma fonte de água, em grande parte, são efeito de temperatura.

### 3.14.4 Efeito do pH

Sabe-se que a taxa de formação de THM depende do pH. Geralmente, a formação se eleva com o incremento do valor de pH para as reações entre o cloro livre e a maioria dos precursores, mas foram observadas algumas exceções.

Os resultados de várias investigações têm mostrado haver forte dependência do pH na formação de THMs: um incremento do triplo da formação por cada unidade do aumento do pH. Essa elevação na taxa de produção dos THMs era esperada, pois uma das maneiras de explicar a aparição dos mesmos, a reação clássica dos halofórmios, é acrescentada por bases.

Tem sido tentada uma explicação para o efeito do pH na formação de THMs: uma macromolécula do precursor húmico em altos níveis de pH, pela mútua repulsão das cargas negativas abreviar-se-ia, incrementando, assim, a disponibilidade de posições adicionais na molécula do precursor (ZAPELON, 2004).

### 3.15 Prevenção de acidentes e primeiros socorros

São importantes os aspectos relativos à prevenção de acidentes e primeiros socorros; é importante, também, procurar diminuir, ao mínimo, o risco de acidentes. Segundo CRUZ (1975), os acidentes podem ser provocados em decorrência de construção com cantos vivos, pisos derrapantes, azulejos quebrados, início de declividade, instalações elétricas inadequadas e, ainda, por causas fisiológicas devidas à imprudência dos usuários, por exemplo, natação após as refeições, falta de adaptação física à água e câibras.

Como medida preventiva de saúde coletiva, é preciso exigir, das entidades que tenham piscinas em seu espaço físico, que mantenham equipamentos, equipes de salvamento e vigilância, durante todo o período de seu funcionamento.

### 3.16 Microrganismos presentes na água de piscina

Quando a água de piscinas é enriquecida com material nutritivo para algas, como amônia e fosfato, ela se torna opaca e esverdeada e, às vezes, avermelhada, dependendo do gênero de algas presentes em suspensão. A floração ocorre quando há acúmulo de flocos de algas na superfície. É fácil acontecer proliferação excessiva de algas em piscina porque nela estão presentes todos os requisitos para a fotossíntese; uma grande proliferação de algas causa distúrbios à floculação por produzirem bolhas de oxigênio no interior dos flocos, que os torna mais leves e dificulta sua sedimentação.

Em piscinas, segundo BRANCO & PEREIRA (1975), é freqüente a presença de algas que entopem os filtros e formam bolas de lodo: *Asterionella*, *Fragillaria*, *Tabellaria*, *Synedra*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Anabaena-flos-aquae*, *Cyclotella meneghiniana*, *Oscillatoria chalybea*, *Tribonema bombycinum* etc.

No perifiton, predominam as algas que vivem fixas às paredes da piscina, assim como nas paredes de reservatórios de água: *Tetraspora*, *Microspora*, *Cymbella*, *Oedogonium*, *Lyngbya*, *Chara*, *Chaetophora*, *Vaucheria*, *Cymbella*, *Oscillatoria* que formam o chamado “limo” escorregadio, o qual pode proteger as bactérias da ação do cloro.

O processo de tratamento deve remover bactérias, protozoários e vírus, dada a probabilidade da presença de patógenos. Bactérias pertencentes ao grupo monera formam colônias de formas variadas.

Doenças de veiculação hídrica que têm bactérias como agente etiológico:

- Febre tifóide – *Salmonella typhi* doença caracterizada por febre contínua, inflamação intestinal, formação de úlceras no intestino, erupções no abdômen e toxemia.; o hospedeiro natural é o homem ou animal;
- Febre paratífóide – *Salmonella typhi*, *S. schottmuelleri* e *S. hirschfeldii*; em geral as enfermidades se assemelham às da Febre tifóide;
- Cólera – *Vibrio cholerae* transmitido pelo contato com águas ou alimentos contaminados pela excreção de pacientes convalescentes;
- Disenteria bacilar – *Shigella dysenteriae*, *S. Sonnei* e *S. flexneri*; transmitido da mesma forma da *salmonella*.

São raros os casos de transmissão de tuberculose.

Os protozoários localizam-se no intestino humano; eles podem ser veiculados pela água e transmitir doenças:

- Amebíase – *Entamoeba histolytica*; transmitida nos alimentos, águas, por moscas ou contato direto de pessoa a pessoa;
- Giardíase – *Giardia lamblia*;
- Balantidíase – *Balantidium coli*, (BRANCO & PEREIRA, 1975; PELCZAR, 1981).

Vírus presentes em água contaminada, acidentalmente ingeridos por banhistas, são responsáveis por doenças como: hepatite infecciosa, doença de Cosesackie e poliomielite.

### 3.17 Legislação Brasileira

Nossa **Carta Magna** estabeleceu os princípios gerais e legou aos Estados e Municípios a legislação infraconstitucional no que tange, entre outras coisas, à água de abastecimento e às piscinas.

A Nova Constituição do Brasil de 1988, no Título III, DA ORGANIZAÇÃO DO ESTADO, Capítulo I – DA ORGANIZAÇÃO POLÍTICO ADMINISTRATIVA, reza, no **Artigo 18**. “A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil

a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição”.

No Capítulo II – DA UNIÃO, diz no **Artigo 20**. – São bens da União: no inciso III – “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”.

**Artigo 21**. “Compete à União, reza no inciso XIX – “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

**Artigo 22**. “Compete privativamente à União legislar sobre, no inciso IV – “águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão”.

**Artigo 24**. “Compete à União, aos Estados e ao Distrito federal legislar concorrentemente sobre: inciso XII – “previdência social, proteção e defesa da saúde”.

No Capítulo III, DOS ESTADOS FEDERADOS, **Artigo 26**. “Incluem-se entre os bens dos Estados, inciso I – “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”; inciso III – “as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União”.

No Capítulo IV – DOS MUNICÍPIOS, **Artigo 30**. “Compete aos municípios: inciso I – “legislar sobre assuntos de interesse local”; inciso II – “suplementar a legislação federal e a estadual no que couber”.

No Título VIII – DA ORDEM SOCIAL, Capítulo II, Seção II – Da Saúde, **Artigo 200**. inciso – IV “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico” e inciso VI “fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.”

Capítulo VI – DO MEIO AMBIENTE, **Artigo 225**. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, no inciso VI – “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

O único **Código Nacional de Saúde** do Brasil foi instituída pelo decreto 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961, o qual no capítulo IV Saneamento, dá realce ao artigo 44

dá realce ao planejamento, construção e uso das piscinas coletivas sujeitas ao controle das autoridades sanitárias competentes.

No Brasil, alguns estudos (OLIVEIRA, 1975; MEIRELLES, 1975) forneceram subsídios para dar origem à regulamentação e legislação que estabeleceram normas para a construção e uso de piscinas.

A Lei Federal 2312 de 3 de setembro de 1954 aprovada pelo Decreto 49.974-A, de janeiro de 1961 regulamenta sob denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei nº 2312, de 3 de setembro de 1954, de “Normas Gerais sobre defesa e Proteção da Saúde”.

O **Código Sanitário do Estado de São Paulo**, no decreto 12.342 de 27 de setembro de 1978, apresenta especificações físico-químicas para a água de piscina. Para estas especificações, utilizou-se a Portaria nº518, de 25 de março de 2004 que vem substituiu o Decreto 79.367, de 9 de março de 1977.

Além desses decretos temos também a NTE (Norma Técnica Especial), aprovada pelo decreto 13.166, de 23 de janeiro de 1979, que complementa o artigo 124 do decreto 12.342, de 27 de setembro de 1978 (Código Nacional de Obras), OLIVEIRA, 1975; MEIRELLES, 1975 (Anexo A).

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

---

### **4.1 Processo de Amostragem**

#### ***4.1.1 População de Piscinas de Uso Coletivo de São Carlos***

Para escolha das piscinas que comporiam o universo desta pesquisa, foi feito o levantamento da população das piscinas existentes em São Carlos junto à Secretaria Municipal de Esporte, Turismo e Lazer de São Carlos, em janeiro de 2003. Em registro consta haver 32 piscinas de uso coletivo, que se enquadram nas regras do Decreto do Estado de São Paulo nº 12.342, de 27 de setembro de 1978, a saber:

- Seis piscinas situadas em instituições de ensino: duas em escolas de primeiro e segundo graus e quatro em universidades;
- Quatorze piscinas situadas em cinco diferentes associações/clubes;
- Cinco piscinas em quatro diferentes academias de ginástica;
- Três piscinas situadas em diferentes hotéis;
- Quatro piscinas de uso público coletivo, pertencentes à Prefeitura (desativadas).

#### ***4.1.2 Universo da pesquisa***

Apenas 28 piscinas puderam ser consideradas no processo de amostragem, pelo fato de as quatro piscinas municipais estarem desativadas.



Da população de piscinas, agora reduzida para 28, foi retirada uma amostra de dezoito piscinas, que perfazem 64,3% das piscinas viáveis para o trabalho ou 56,2% do total das piscinas de uso coletivo existentes na comunidade.

#### **4.1.3 Processo de amostragem – Tamanho da amostra e sua composição**

As dezoito piscinas pertencem a nove estabelecimentos, escolhidos de forma a abranger diferentes níveis sociais e diferentes regras de uso.

Quatro de instituições de ensino: duas universidades com duas piscinas cada; duas escolas de primeiro e segundo graus com duas piscinas cada; (B);

Dois academias de ginástica: uma com duas piscinas e outra com uma piscina (C);

Três clubes com um total de nove piscinas, a saber: dois clubes com quatro piscinas cada, (A) e um terceiro clube com uma piscina apenas (C).

As 18 piscinas pertencentes a 9 estabelecimentos, foram classificadas em função dos níveis sócio-econômicos A, B e C, com o propósito de trabalhar com piscinas freqüentadas por pessoas de diferentes estratos da comunidade.

Ao grupo denominado nível sócio-econômico A, pertencem piscinas de clubes freqüentados por pessoas com boa renda, clubes esses que exigem e propiciam exame médico trimestral. Deste estrato fazem parte duas associações/clubes com quatro piscinas cada.

Foram incluídas como estabelecimentos de nível sócio-econômico B aqueles cujos freqüentadores apresentam renda média, estabelecimento nos quais não há exigência de exames médicos. Deste estrato fazem parte dois colégios particulares de primeiro e segundo graus, cada um com uma piscina.

Do estrato C faz parte uma associação de operários com uma piscina e duas academias que não apresentam critério algum de seleção para os usuários, e academias: uma com duas piscinas e outra com uma piscina, nas quais a única exigência é o pagamento da mensalidade.

As piscinas dos hotéis não foram incluídas na amostra devido ao pequeno número de usuários e à inconstância de hóspedes durante o ano.

Lamentavelmente as piscinas públicas da cidade de São Carlos não puderam constar da amostra porque – segundo informações da Secretaria Municipal de Esporte,

Turismo e Lazer – estavam desativadas em janeiro de 2003, sem que houvesse qualquer previsão para reabertura.

Com o intuito de evitar possíveis problemas, foram enviadas cartas aos responsáveis pelos estabelecimentos, com explicações sobre o trabalho e solicitação para realizar a pesquisa (Apêndice A). Os responsáveis acolheram muito bem a solicitação e liberaram a pesquisa.

#### *4.1.3.1 Locais de Estudo*

A Tabela 4.1 mostra o espaço amostral, com os estabelecimentos e respectivas piscinas, cada qual com uma sigla correspondente, para não serem facilmente identificadas.

Foram identificados para referi-las: Universidade – IEU; Escolas de primeiro e segundo graus – IEE; Academias – AG; Associação-Clube – AC.

Algumas das piscinas estudadas são aquecidas e para representar essa característica, foi utilizada a letra “a” minúscula. Piscinas infantis, isto é, freqüentadas somente por crianças, receberam a letra “i” minúscula.

Tabela 4-1 Manutenção da qualidade da água, finalidade, temperatura da água e tipo de cobertura das piscinas.

Local	Piscinas	Manutenção da qualidade da água	Finalidade	Temperatura da água	Cobertura
Instituição de Ensino 1	IEU1	Recirculação	Mista	Natural	Externa
	IEU2	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
Instituição de Ensino 2	IEU3	Recirculação	Mista	Natural	Externa
	IEU4	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
Instituição de Ensino 3	IEEa1	Recirculação	Mista	Aquecida	Interna
Instituição de Ensino 4	IEE2	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
Academia de ginástica 1	AGa1	Recirculação	Recreação	Aquecida	Interna
	AGa2	Recirculação	Recreação	Aquecida	Interna
Academia de ginástica 2	AGa3	Recirculação	Recreação	Aquecida	Interna
Associação/Clube 1	ACa1	Recirculação	Mista	Aquecida	Externa
	ACi2	Encher e Esvaziar	Recreação	Natural	Externa
	AC3	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
	ACi4	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
Associação/Clube 2	ACa5	Recirculação	Mista	Aquecida	Interna
	AC6	Recirculação	Recreação	Natural	Externa
	ACi7	Encher e Esvaziar	Esportiva	Natural	Externa
	AC8	Encher e Esvaziar	Mista	Natural	Externa
Associação/Clube 3	AC9	Recirculação	Recreação	Natural	Externa

As campanhas para coletas de amostras de água ocorreram entre setembro de 2003 a março de 2004, preferencialmente com as datas estabelecidas, para cada piscina, em função da maior frequência de usuários nos diferentes dias da semana e dos horários preferenciais, ou seja, quando dos “picos”, para garantir boa homogeneização da água e para coletar amostras nos períodos nos quais mais provavelmente aconteceriam e se tratando de saúde, jamais se peca por excesso. Esses dados estão apresentados na Tabela 4.2 (Local das piscinas, dias de maior movimento, datas e horários das coletas).

Para evitar possíveis problemas, os dias e horários foram previamente agendados com os responsáveis de cada piscina. Devido ao fato de as condições climatológicas

influenciarem grandemente a frequência, algumas vezes as datas de coletas foram alteradas para aproveitar os dias ensolarados e sem chuva, avisados, os responsáveis não se opuseram às alterações de datas.

Foram solicitados junto à Estação Climatológica do CRHEA – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada e à Estação Meteorológica pertencente ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC/USP, porque se imaginou que os ventos teriam influência na qualidade da água das piscinas. O máximo que poderia ser dito é que quando os ventos foram fortes durante dois dias antes das coletas, em algumas piscinas houve aumento da turbidez. Por esse motivo, os dados climatológicos não foram utilizados.

Tabela 4-2 Local das piscinas nos dias de maior movimento, datas e horários das coletas.

Local das piscinas	Dias e Horários de maior movimento	Datas de coletas	Horários de coletas
Instituição de Ensino 1 e 2	Sábados e domingos 12:00 às 17:00 h	27/09/2003→ sábado 18/10/2003→ sábado 09/11/2003→ domingo 18/02/2004→ quarta-feira 28/02/2004→ sábado 03/03/2004→ quarta-feira	13:00 / 15:00 13:00 / 15:00 13:00 / 15:00 13:00 / 15:00 14:00 / 16:00 15:00 / 16:50
Instituição de Ensino 3	Segundas à sextas-feiras 10:30 e 16:20 h	18/09/2003→ quinta-feira 29/10/2003→ quarta-feira 12/11/2003→ terça-feira 18/02/2004→ quarta-feira 03/03/2004→ quarta-feira 17/03/2004→ quarta-feira	15:40 16:20 15:40 16:20 14:00 15:30
Instituição de Ensino 4*	Segundas à sextas-feiras 10:00 e 15:00 h	28/02/2004→ sábado 10/03/2004→ quarta-feira 17/03/2004→ quarta-feira	11:00 10:00 14:00
Academia de ginástica 1	Segundas à sextas-feiras – 19:00 h	09/10/2003→ quinta-feira 05/11/2003→ quarta-feira 17/11/2003→ segunda-feira 18/02/2004→ quarta-feira 03/03/2004→ quarta-feira 10/03/2004→ quarta-feira	18:30 19:00 18:30 19:00 19:00 19:00
Academia de ginástica 2	Segundas à sextas-feiras 7:45 e 19:00 h	11/10/2003→ sábado 05/11/2003→ quarta-feira 17/11/2003→ segunda-feira 18/02/2004→ quarta-feira 03/03/2004→ quarta-feira 10/03/2004→ quarta-feira	7:45 17:00 19:00 18:00 18:00 16:00
Associação e Clube 1	Sábados e domingos 10:00 às 15:00 h	06/10/2003→ segunda-feira 20/10/2003→ segunda-feira 14/12/2003→ domingo 15/02/2004→ domingo 24/02/2004→ terça-feira 07/03/2004→ domingo	14:00 11:00 12:00 12:00 11:00 12:00
Associação e Clube 2	Sábados e domingos 10:00 às 15:00 h	06/10/2003→ segunda-feira 20/10/2003→ segunda-feira 14/12/2003→ domingo 15/02/2004→ domingo 24/02/2004→ terça-feira 07/03/2004→ domingo	12:00 14:00 14:00 14:00 13:00 14:00
Associação e Clube 3	Sábados e domingos 10:00 às 15:00 h	28/09/2003→ sábado 26/10/2003→ domingo 09/11/2003→ domingo 18/02/2004→ quarta-feira 03/03/2004→ quarta-feira 10/03/2004→ quarta-feira	14:00 14:30 11:00 10:00 11:00 14:00

\* Não foram realizadas seis das coletas porque o responsável declarou que a piscina estava fora de uso por falta de tratamento.

## **4.2 Vistoria das piscinas e entorno**

### **4.2.1 Vistoria dos anexos**

Os locais anexos às piscinas que compõe a amostra, ou seja, unidades amostrais desta pesquisa, foram vistoriados com base na Legislação do Estado de São Paulo: Decreto 10.840 de 22 de dezembro de 1939 e Lei no 1561 de 29 de dezembro de 1951, Anexo A.

Conforme a legislação, da vistoria constaram:

- Inspeção
  - Nos vestiários para verificar condições construtivas e de higiene;
  - Presença de ducha obrigatória e de lava-pés;
  - Existência do quebra-ondas;
  - Casa de máquinas.
- Outros
  - Exigência de exame médico dos usuários;
  - Presença de salva-vidas.

### **4.2.2 Vistoria e descrição das piscinas propriamente ditas: tanques**

- Forma e dimensões do tanque da piscina;
- Material construtivo;
- Sinalização das paredes do fundo, paredes e profundidade.

## **4.3 Parâmetros de estudo**

Foram estudados parâmetros abióticos e bióticos.

#### 4.3.1 *Abióticos*

Os parâmetros de estudo foram aqueles determinados pelo Código Nacional do Estado de São Paulo, no decreto 12.342 de 27 de setembro de 1978 e, para os parâmetros que aí não foram definidos foi seguida a Resolução do CONAMA número 20 de 1986. Os exames físicos e análises químicas e biológicas seguiram metodologia descrita no *Standard Methods for the examination of water and wastewater* (2001): temperatura, turbidez, pH, condutividade, nitrogênio amoniacal e cloro residual, realizados no Laboratório de Saneamento e no Laboratório de Tratamento Avançado e Reuso de Água (LATAR), ambos do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

#### 4.3.2 *Bióticos*

Parâmetros bacteriológicos: coliformes totais, *Escherichia coli*, *Salmonella* e bactérias facultativas heterótrofas mesófilas, seguiram metodologia descrita no *Standard Methods for the examination of water and wastewater* (2001).

As análises foram realizadas no Laboratório de Saneamento e no Laboratório de Biotoxicologia de Águas Continentais e Efluentes (BIOTACE), todos pertencentes ao Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

### 4.4 **Metodologia de Coleta**

#### 4.4.1 *Tamanho da amostra*

Do espaço amostral desta pesquisa fazem parte 420 unidades amostrais, a saber: 210 amostras, com réplica, para realização de exames físicos e análises químicas; análises bacteriológicas em um total de 210 amostras com réplica, coletadas em 6 campanhas. Apenas na coleta 6 foram coletadas amostras para análises biológicas.

#### **4.4.2 “Quarteamento”, segundo a forma das piscinas**

Para fazer as coletas de amostras de água para análises, foi estabelecido “quarteamento” fictício de cada piscina em função de seu formato: retangular, circular, irregular e de suas dimensões.

Cada piscina de formato retangular, foi dividida em retângulos. Piscinas com dimensões de 12,50 x 25,00 m, por exemplo, foram divididas em oito retângulos de tamanhos iguais de  $\pm 40 \text{ m}^2$  de área.

Em piscina circular o quarteamento foi feito em função dos raios, o que semelhou a “pedaços de pizza”. Piscinas, com área de  $\pm 20 \text{ m}^2$  foram divididas em 4 partes iguais.

Nas duas piscinas de formatos irregulares, o quarteamento ocorreu em função do seu contorno construtivo.

Das sub-unidades definidas pelo quarteamento, foram retiradas amostras em diferentes profundidades: superfície, profundidade média e fundo. Essas amostras foram colocadas em um recipiente para homogeneização com um bastão; dessa água retirou-se uma amostra dita mista ou composta e, finalmente, delas foram retiradas alíquotas para os exames físicos e análises químicas, bacteriológicas e biológicas.

#### **4.4.3 Metodologia de coleta da água das piscinas**

Para determinação dos parâmetros físico-químicos, em cada campanha as amostras de água foram colhidas com frascos de polietileno de 510 mL.

Para as análises bacteriológicas a água foi coletada em frascos e transferida para recipientes de polietileno de 100mL (tipo filme) que continham tiosulfato de sódio para neutralizar a ação do cloro residual.

#### **4.4.4 Metodologia de coleta do “limo” das paredes das piscinas**

Do “limo” acumulado nas juntas de revestimento das piscinas, foram retiradas amostras por “raspagem”; frações desse limo foram misturadas à própria água da piscina e levadas para o laboratório, para estudo do perifíton.



#### **4.4.5 Técnica de acondicionamento e transporte de amostras**

As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor com gelo, em temperatura inferior a 10°C. Imediatamente após as coletas, elas eram transportadas ao laboratório e conservadas em câmara fria a 4°C até seu processamento.

#### **4.5 Programação e campanhas de coletas**

As datas para as campanhas de coletas foram escolhidas segundo os picos de frequência em diferentes dias da semana: número maior de usuários e em horários de grande movimento, segundo os hábitos dos frequentadores de cada piscina. Além disso, optou-se por condições climáticas favoráveis: dias de sol e, sempre que possível, sem qualquer chuva. As coletas foram programadas de setembro de 2003 até março de 2004.

## **5 RESULTADO E DISCUSSÃO**

---

### **5.1 Comentários**

O espaço amostral da pesquisa é composto por 18 das 32 piscinas que compõe a população de piscinas da cidade de São Carlos, distribuídas em 9 locais. Essas piscinas foram estudadas em seu todo – estrutura de depósito de água e as instalações a ela anexas: vestiários, sanitários, chuveiros e casa de máquinas.

Entre fevereiro e agosto de 2003, foram vistoriadas, as instalações e o entorno das piscinas propriamente ditas, a partir de um formulário confeccionado pela mestranda com base no Código Nacional de Saúde de 1961 (artigo 44) e no Código Nacional de Obras de 1975, preenchidos para cada piscina (Apêndice B). O estudo da qualidade da água foi feito conforme a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004.

As unidades amostrais desta pesquisa, piscinas de uso coletivo, distribuídas em nove estabelecimento com 1, 2 ou 4 piscinas, estão apresentadas segundo o local em que se encontram e em função dos diferentes níveis sócio-econômicos A, B ou C.

As associações/clubes 1 e 2 foram classificadas no nível sócio-econômico A. As instituições de ensino superior e de 1º e 2º graus foram classificadas no nível B. As academias de ginástica e a associação/clube 3 enquadraram-se no nível sócio-econômico C.

## 5.2 Vistoria das instalações

### 5.2.1 Piscinas no nível sócio-econômico A

#### 5.2.1.1 Associação/ clube 1

A associação/clube 1 possui quatro piscinas aqui denominadas ACa1, ACi2, AC3 e ACi4, atendidas por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a ACa1 é 188 banhistas; para a piscina ACi2, 12 banhistas; para a AC3, 350 banhistas; para a ACi4, 5 banhistas. Em todas as piscinas nos dias de coleta, o número de banhistas esteve abaixo do número máximo permitido.

#### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino. O vestiário feminino possui nove chuveiros e nove sanitários; o masculino possui nove chuveiros, seis sanitários e sete mictórios; os vestiários apresentam boas condições de higiene. As paredes foram revestidas com material liso; os armários encontram-se em estado bom de conservação, piso antiderrapante. Os vestiários, chuveiros e sanitários foram colocados em locais com boa ventilação e sem correntes de ar, com entradas separadas para ambos os sexos. Para 555 banhistas são necessários 14 chuveiros e 14 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 9 chuveiros e 9 sanitários; 10 chuveiros e 10 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 9 chuveiros e 6 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.
- Instalações complementares, a ducha obrigatória e o lava-pés estão corretamente localizados após o banhista sair dos vestiários/sanitários, em direção à piscina.

- O acesso às piscinas está corretamente colocado pelo raso, mas não há indicação de profundidade; é importante para o usuário, que exista indicação da profundidade.
- Casa de máquinas: Cada piscina deste estabelecimento possui um filtro de areia, mas não se sabe sua capacidade, nem há quanto tempo está em uso.

A aplicação do cloro líquido é aleatória; utilizam algicida para controlar a presença de algas. Também não há uma concentração definida para a aplicação do algicida, provavelmente à base de cobre.

- Estas piscinas encontram-se em local com boa iluminação; algo fundamental para o funcionamento noturno.

#### Descrições das piscinas propriamente ditas (tanques)

Apenas sócios e seus familiares, freqüentam as piscinas e os anexos da Associação/Clube 1.

As piscinas, construídas em concreto no ano de 1973, com piso circundante antiderrapante; não têm cobertura; ACa1 possui sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém de poço artesiano.

A perpendicularidade da junção parede e fundo nas ACa1, ACi2 e ACi4 dificulta a limpeza do fundo da piscina por meio do aspirador. A inclinação da junção parede e fundo na AC3 facilita a limpeza do fundo.

O quebra-ondas presente na ACa1; do ponto de vista sanitário, facilita a higienização da piscina.

Na ACa1 há trinta e dois pontos de recirculação; na AC3 há dez pontos de recirculação e na ACi4 há nove pontos de recirculação, números suficientes para que toda a água das piscinas recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas. A ACi2 recebe renovação da água na forma de encher e esvaziar.

#### Características das piscinas da Associação/clube 1

- **ACa1:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte, dois ralos de fundo, suficiente para esgotar o volume útil da piscina de 750m<sup>3</sup> (15,00m x 25,00m x profundidade variável); raso com 1,60m e fundo com 3,00m; junção parede e fundo da piscina perpendicular; presença de quebra-ondas.

- **ACi2:** forma circular, revestida em azulejos com rejunte, apenas um ralo de fundo, porém suficiente para esgotar o volume útil de  $22,18\text{m}^3$  (1,50m de raio e profundidade de 0,20m); junção parede e fundo da piscina perpendicular; ausência de quebra-ondas.
- **AC3:** forma irregular, revestida em azulejos com rejunte e quatro ralos de fundo, mais que suficiente para o volume útil da piscina de  $700\text{m}^3$ ; junção parede e fundo da piscina perpendicular; ausência de quebra-ondas.
- **ACi4:** forma circular, revestida em azulejos com rejunte e apenas um ralo de fundo, suficiente para o volume útil de  $9,81\text{m}^3$  (2,50m de raio e profundidade de 0,50m); junção parede e fundo da piscina perpendicular; ausência de quebra-ondas.

#### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico; no local, existe equipamento de primeiros socorros.

Nos dias de coletas, na área da piscina, havia poucos pombos – aves da família dos Columbídeos – os quais, indiscriminadamente, dessedentam-se e defecam na água das piscinas e do lava-pés; com conseqüente degradação da qualidade da água.

No momento das coletas dois salva-vidas, estavam presentes, sendo que um salva-vidas de segundas a sextas feiras e dois aos sábados e domingos, independente do número de banhistas.

#### *5.2.1.2 Associação/ clube 2*

A associação/clube 2 possui quatro piscinas aqui denominadas Aca5, AC6, ACi7 e AC8, atendidas por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a Aca5 é 157 banhistas; para a piscina AC6, 637 banhistas; para a ACi7, 26 banhistas; para a AC8, 12 banhistas. Em todas as piscinas nos dias de coleta, o número de banhistas esteve abaixo do número máximo de banhistas.



### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino. Cada vestiário possuía oito chuveiros e oito sanitários, os quais foram colocados em locais com boa ventilação e sem correntes de ar, com entradas separadas para ambos os sexos. As paredes foram revestidas com material liso; piso antiderrapante; os armários estavam em bom estado de conservação. Para 832 banhistas são necessários 21 chuveiros e 21 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 8 chuveiros e 8 sanitários; 14 chuveiros e 14 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 8 chuveiros e 8 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.
- Como instalação complementar, a cortina de água estava corretamente localizada após a saída do banhista dos vestiários/sanitários, em direção à piscina.
- O acesso às piscinas está corretamente colocado pelo raso; há indicação de profundidade.
- Casa de máquinas: cada piscina possui um filtro de areia, mas não souberam informar nem a capacidade e nem quanto tempo de uso têm.
- A aplicação do cloro granular é feita por meio de dosador. Não utilizam algicida para controlar a presença de algas.
- Estas piscinas encontram-se em local com boa iluminação; algo fundamental para o funcionamento noturno.

### Descrições das piscinas propriamente ditas (tanques)

Apenas sócios da Associação/clubes e seus familiares frequentam as piscinas e os anexos da associação e clube 2.

As piscinas foram construídas em concreto circundadas com piso antiderrapante; as piscinas AC6, ACi7 e AC8 não são cobertas, porém ACa5 era coberta e possui sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém de poço artesiano.

A inclinação da junção parede e fundo na ACa5 facilita a limpeza do fundo.

Há quebra-ondas apenas na AC6 importante do ponto de vista sanitário, por facilitar a higienização da piscina.

Na ACa5 há seis pontos de recirculação; a AC6 há doze pontos de recirculação; número suficiente para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas. A renovação da água das ACi7 e AC8 são do tipo encher e esvaziar.

Características de cada piscina da associação/clube 2:

- **ACa5:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e com dois ralos de fundo. Volume útil da piscina de  $375\text{m}^3$  ( $12,50\text{m} \times 25,00\text{m} \times$  profundidade variável); raso com  $0,90\text{m}$  e fundo  $1,40\text{m}$ ; junção parede e fundo da piscina inclinada; ausência do quebra-ondas.
- **AC6:** forma irregular, revestida em azulejos com rejunte e com dois ralos de fundo. Volume útil da piscina de  $700\text{m}^3$  (profundidade de variante de  $0,80$  e  $1,40\text{m}$ ); junção parede e fundo da piscina perpendicular; presença do quebra-ondas.
- **ACi7:** forma circular, revestida em azulejos com rejunte e com apenas um ralo de fundo. Volume útil de  $15,07\text{m}^3$  ( $4,00\text{m}$  de raio e profundidade de  $0,30\text{m}$ ); junção parede e fundo da piscina perpendicular; ausência do quebra-ondas.
- **AC8:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e apenas um ralo de fundo. Volume útil de  $28,80\text{m}^3$  ( $3,00\text{m} \times 8,00\text{m} \times 1,20\text{m}$ ); junção parede e fundo da piscina perpendicular; ausência de quebra-ondas.

Segurança Sanitária

Não há exigência do exame médico e no local existe equipamento de primeiros socorros.

No momento em que ocorreram as coletas estavam presentes três salva-vidas, sempre presentes junto às piscinas de segunda a sexta feira; aos sábados e domingos eram quatro, número suficiente para o local.

## 5.2.2 Piscinas no nível sócio-econômico B

### 5.2.2.1 Instituição de Ensino 1

Universidade com duas piscinas: IEU1 e IEU2, atendidas por um conjunto de anexos.

Na IEU1 é permitido o número máximo de 188 e na IEU2, de 27 banhistas. Em ambas, nos dias de coleta, o número de banhistas esteve sempre abaixo do máximo permitido.

#### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino com paredes revestidas de material liso; piso antiderrapante com tubulação exposta, sem ferrugem; cada vestiário possui dois chuveiros em estado regular de conservação e três sanitários. Nos sanitários e chuveiros, as paredes e pisos não são arredondados e as condições de higiene não são boas. A maioria dos vestiários encontra-se quebrados. Para 215 banhistas são necessários 6 chuveiros e 6 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 2 chuveiros e 3 sanitários; 4 chuveiros e 4 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 2 chuveiros e 3 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.
- A ducha obrigatória, instalação complementar, está corretamente localizada – após a saída do banhista dos vestiários/sanitários, em direção à piscina. Não existe lava-pés.
- O acesso às piscinas se dá pelo raso. Não há indicação de profundidade.
- Casa de máquinas: cada uma das piscinas possui um filtro de areia, mas são desconhecidos capacidade e tempo de uso. Cada piscina possui uma bomba com potência de 1,5 CV.

Nessas piscinas há aplicação diária de cloro granular, mas em quantidade aleatória.

Utilizam algicidas a base de sulfato de cobre, para controlar a presença de algas, também sem concentração definida.



- As piscinas encontram-se em local bem iluminada; algo fundamental para funcionamento noturno.

#### Descrições das piscinas propriamente ditas (tanques)

Construídas em 1989, circundadas com piso antiderrapante, sem cobertura e sem sistema de aquecimento. Abastecimento de água por poço artesiano de uso exclusivo para as piscinas; os frequentadores são os estudantes, funcionários da Instituição e seus dependentes.

A IEU1 é revestida em azulejo com rejunte. O azulejo é material de fácil limpeza, porém o rejunte é um local propício para acúmulo de sujeiras. Os azulejos encontram-se em bom estado de conservação, sem trincas; as trincas são locais propícios ao acúmulo de sujeira. A IEU2 é revestida de vinil, material também estanque e preferível aos azulejos pela não necessidade de material de rejunte.

A perpendicularidade da junção parede e fundo na IEU1 dificulta a limpeza do fundo da piscina por meio do aspirador. A junção da IEU2 que é de 45°, o que facilita a limpeza.

A inexistência de quebra-ondas nas piscinas, do ponto de vista sanitário, é fator negativo para higiene das piscinas.

Na IEU1 há dez pontos de recirculação, o que permite que a água recircule em intervalo de tempo de 8 horas. Na IEU2 há quatro pontos de recirculação; para suficiente recirculação de 8 horas.

#### Características das piscinas da Instituição de Ensino 1

- **IEU1:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e dois ralos de fundo. Volume útil da piscina de 750m<sup>3</sup> (15,0m x 25,0m x profundidade variável); raso de 1,80m de profundidade, fundo 1,90m. Junção parede e fundo, perpendicular; ausência de quebra-ondas; a piscina fica totalmente cheia de água que chega a extravasar para o piso do entorno.
- **IEU2:** forma retangular, revestida em vinil, com um só ralo de fundo. Volume útil de 75,6m<sup>3</sup> (6,00m x 9,00m x 1,40m). Junção parede e fundo perpendicular; ausência do quebra-ondas.

### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico para os usuários e no local não existe equipamento nem mesmo estojo de primeiros socorros; no entanto, nos momentos de coleta havia dois salva-vidas na piscina.

Nos dias de coleta havia, no entorno da área da piscina havia presença de muitos pombos o que influi negativamente na qualidade da água. Um possível modo de contornar esse problema sem qualquer necessidade de reformas construtivas ou de afastas as aves seria baixar 10 cm o nível da lâmina de água.

Eram dois o número de salva-vidas presentes às piscinas, número insuficiente para atender a ambas as piscinas.

#### *5.2.2.2 Instituição de Ensino 2*

A Instituição de Ensino 2, também Universidade, possui duas piscinas aqui denominadas IEU3 e IEU4, atendidas por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a IEU3 é 188 banhistas; para a piscina IEU4, 24 banhistas. Nos dias de coleta, em ambas as piscinas, o número de banhistas era menor que o máximo permitido.

### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino, com seis chuveiros em regulares condições de higiene e quatro sanitários cada; os quais foram colocados em locais com boa ventilação e sem correntes de ar, com entradas separadas para ambos os sexos. As paredes foram revestidas com material liso, tubulação exposta sem ferrugem, piso com material antiderrapante; a maioria dos armários encontra-se quebrados; os sanitários precisam de limpeza. Os sanitários e chuveiros são em número suficiente. Para 212 banhistas são necessários 6 chuveiros e 6 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 6 chuveiros e 4 sanitários; 4 chuveiros e 4 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 4 chuveiros e 4 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.

- A ducha obrigatória, instalação complementar, está corretamente localizada, porém não funcionou nos dias de coletas. Não existe lava-pés.
- O acesso às piscinas, pela lateral; está incorretamente colocado; não há indicação de profundidade.
- Casa de máquinas: A IEU3 possui dois filtros de areia e a IEU4, apenas um; não foi possível a informação sobre capacidade e tempo de uso. Cada piscina tem uma bomba com potência de 7,5 CV.
- A aplicação do cloro granular é aleatória, não existe um parâmetro que defina a concentração aplicada; as algas são controladas por algicida a base de sulfato de cobre, também aleatoriamente colocado.
- As piscinas foram construídas em local com boa iluminação; algo fundamental para funcionamento noturno.

#### Descrições das piscinas propriamente ditas (tanques)

As piscinas e os anexos da Instituição de ensino 2 são freqüentados por estudantes, funcionários e seus dependentes. Elas foram construídas no ano de 1974 em concreto, circundada com piso antiderrapante, sem cobertura e sem sistema de aquecimento.

A perpendicularidade da junção parede e fundo na IEU3 dificulta a limpeza do fundo da piscina por meio do aspirador; a inclinação da junção parede e fundo na IEU4 facilita a limpeza do fundo.

Apenas IEU3 possui o quebra-ondas.

Na IEU3 há dez pontos de recirculação; suficientes para que toda a água recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas. Na IEU4 há quatro pontos de recirculação, número suficiente, também, para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo.

#### Características das piscinas da Instituição de Ensino 2

- **IEU3:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e dois ralos de fundo. Volume útil da piscina  $750\text{m}^3$  (15,0m x 25,0m x profundidade variável); raso de 1,90m e fundo de 2,10m. Junção parede e fundo da piscina perpendicular; possui quebra-ondas.

- **IEU4:** forma retangular, revestida em vinil, com um ralo de fundo. Volume útil 108m<sup>3</sup> (6,00m x 12,00m x 1,50m). Junção parede e fundo da piscina inclinada; ausência do quebra-ondas.

#### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico.

Nos dias havia dois salva-vidas insuficientes para atender aos banhistas de ambas as piscinas.

No local não existe equipamento nem estojo de primeiros socorros.

#### *5.2.2.3 Instituição de Ensino 3*

A Instituição de Ensino 3, escola de ensino fundamental e médio, possui uma piscina aqui denominada IEEa1, atendida por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a IEEa1, 188 banhistas, mas a direção da escola limita ainda mais o número de usuários, para evitar problemas.

#### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino. Cada vestiário possui três chuveiros; no vestiário feminino tem dois sanitários e um o masculino um, além de 3 mictórios, todos com boas condições de higiene. Paredes revestidas com material liso; com tubulação exposta sem ferrugem; a maioria dos armários encontra-se quebrados; pisos com cobertura antiderrapante. Para 188 banhistas são necessários 5 chuveiros e 5 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 3 chuveiros e 2 sanitários; 4 chuveiros e 4 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 3 chuveiros e 2 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.
- A ducha obrigatória, instalação complementar, esta corretamente localizada após o banhista sair dos vestiários/sanitários, em direção à piscina.

- Possui dois filtros de areia, com 5 anos de uso e uma bomba com potência de 4 CV.
- A IEEa1 não utiliza para tratamento cloro nem algicida.
- A piscina encontra-se em local com boa iluminação, algo fundamental para bom funcionamento.

#### Descrição da piscina propriamente dita (tanque)

Freqüentam as piscinas e os anexos da Instituição de Ensino 3 os estudantes da instituição.

A piscina construída em concreto é circundada com piso antiderrapante, com cobertura e sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém da Estação de Tratamento de Água de São Carlos.

Os azulejos encontram-se inteiros, em bom estado de conservação. O acesso à piscina é pelo fundo; não há indicação de profundidade. Existe quebra-ondas na IEEa1 importante para a higiene da piscina.

Na IEEa1 há oito pontos de recirculação; número suficiente para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas.

#### Características da piscina da Instituição de Ensino 3:

- **IEEa1:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e com três ralos de fundo. Volume útil da piscina de 750m<sup>3</sup> (15,0m x 25,0m x profundidade variável); raso de 0,80m e fundo 2,10m; junção parede e fundo da piscina perpendicular; presença de quebra-ondas.

#### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico e no local não existe equipamento de primeiros socorros; existe estojo de primeiros socorros.

Não há salva-vidas, porém durante as aulas, vários professores estão presentes.

#### 5.2.2.4 Instituição de Ensino 4

A Instituição de Ensino 4, escola de primeiro e segundo graus possui uma piscina aqui denominada IEE2, atendida por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a IEE2 é 188 banhistas; mas a frequência fica bem abaixo do limite.

##### Descrição dos anexos

- Os vestiários distam da área da piscina aproximadamente 80 metros. Em cada vestiário existem dois sanitários e dois chuveiros sem boas condições de higiene. As paredes foram revestidas com material liso; tubulação exposta sem ferrugem, o piso não é antiderrapante; a maioria dos armários encontra-se quebrados; os sanitários precisam de limpeza. Os sanitários e chuveiros são em número insuficiente. Para 188 banhistas são necessários 5 chuveiros e 5 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 2 chuveiros e 2 sanitários; 4 chuveiros e 4 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 2 chuveiros e 2 sanitários.
- Há três duchas obrigatórias, instalação complementar, estão corretamente localizadas à entrada da piscina. Não existe lava-pés.
- O acesso à piscina está corretamente colocado, pelo raso; não há indicação de profundidade. Possui quebra-ondas.
- Casa de máquinas: possui um filtro de areia, mas não informaram o tempo de uso.
- A aplicação do cloro granular e do algicida é feita aleatoriamente.
- Encontra-se em local com boa iluminação.

##### Descrição da piscina propriamente dita (tanques)

A piscina e os anexos da Instituição de Ensino 4 são freqüentados por estudantes da instituição.

Construída em concreto, em 1958, circundada com piso antiderrapante, sem cobertura e sem sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém de poço artesiano.

Na IEE2 há três pontos de recirculação; número suficiente para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas.

### Características da piscina da Instituição de Ensino 4

**IEE2:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e apenas um ralo de fundo. Volume útil da piscina de 900m<sup>3</sup> (15,0m x 25,0m x profundidade variável); raso 1,10m e fundo 4,00m; junção parede e fundo da piscina perpendicular; presença de quebra-ondas.

### Segurança Sanitária

Não há exigência do exame médico e no local, não existe equipamento nem estojo de primeiros socorros para primeiros atendimentos.

Não há presença de salva-vidas, porém os professores sempre estão presentes durante as aulas.

## **5.2.3 Piscinas no nível sócio-econômico C**

### **5.2.3.1 Associação/clube 3**

A Associação e Clube 3 possui uma piscina aqui denominada AC9, atendida por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a AC9 é 300 banhistas. Em todos os dias de coleta, o número de banhistas encontrado dentro da piscina esta abaixo do número máximo.

### Descrição de anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino, com paredes revestidas de material liso; piso antiderrapante; cada vestiário possui cinco chuveiros e três sanitários, os quais apresentam boas condições de higiene. Os armários estavam em bom estado de conservação. Para 300 banhistas são necessários 8 chuveiros e 8 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 5 chuveiros e

3 sanitários; 5 chuveiros e 5 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 5 chuveiros e 3 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são insuficientes para o número máximo de banhistas.

- A ducha obrigatória, instalação complementar, está corretamente localizada – após a saída dos banhistas dos vestiários/sanitários, em direção à piscina.
- O acesso à piscina está corretamente colocado na área de acesso à piscina. Não há indicação de profundidade.
- A AC9 possui dois filtros de areia, do qual não se sabe a sua capacidade; este filtro está em uso há 25 anos.
- A aplicação do cloro granular é aleatória e não existe um parâmetro que defina a concentração aplicada. Não se faz uso do algicida para o controle de algas.
- Esta piscina encontra-se em local com boa iluminação, fundamento para o funcionamento noturno.

#### Descrição da piscina propriamente dita (tanque)

Circundada com piso antiderrapante, sem cobertura e sem sistema de aquecimento. Abastecimento de água por poço artesiano usado exclusivamente para a piscina; os frequentadores são os estudantes e funcionários da Associação e Clube 3.

O quebra-ondas que se faz presentes nesta piscina, do ponto de vista sanitário, facilita a higienização da piscina.

Na AC9 há três pontos de recirculação; número suficiente para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas.

#### Características da piscina da Associação e Clube 3

- **AC9:** forma retangular, revestida em azulejos com rejunte e apenas um ralo de fundo. Volume útil da piscina de 900m<sup>3</sup> (15,00m x 25,00m x profundidade variável); raso com 0,90m e fundo com 3,80m. Junção parede e fundo da piscina inclinada. Presença de quebra-ondas.



### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico e no local, não existe equipamento, nem estojo de primeiros socorros.

No momento em que ocorreram as coletas foi verificada a presença de três salvavidas, sempre presentes junto às piscinas, independente do número de banhistas.

#### *5.2.3.2 Academia de Ginástica 1*

A Academia de Ginástica 1 possui duas piscinas aqui denominadas AGa1 e AGa2, ambas atendidas por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a AGa1 é 120 banhistas; para a piscina AGa2, 16 banhistas. Em ambas as piscinas nos dias de coleta, o número de banhistas.

### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino. O vestiário feminino possui sete chuveiros e oito sanitários; vestiário masculino possui cinco chuveiros e seis sanitários que são freqüentados não só pelos banhistas, mas por todos os usuários da academia. Esses sanitários não apresentam boas condições de higiene. As paredes são revestidas com material liso; os armários encontram-se em bom estado de conservação; piso antiderrapante. Para 136 banhistas são necessários 4 chuveiros e 4 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 7 chuveiros e 8 sanitários; 3 chuveiros e 3 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 5 chuveiros e 6 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são suficientes para o número máximo de banhistas, porém estes chuveiros e sanitários são utilizados por todos os usuários da academia.
- Não há ducha obrigatória na área da piscina.
- O acesso às piscinas está incorretamente colocado, na lateral.
- Casa de máquinas: Cada piscina tem-se uma bomba com potência de 2 CV. A piscina AGa1 possui dois filtros de areia e a AGa2 apenas 1, ambos com sete anos de uso, com capacidade desconhecida.

- A aplicação do cloro líquido é totalmente aleatória. Utilizam algicida aleatoriamente à base de cobre, para controlar algas.
- As piscinas não têm indicação de profundidade e estão em local com boa iluminação; o que permite funcionamento noturno.

#### Descrições das piscinas propriamente ditas (tanques)

Freqüentam as piscinas e os anexos da academia de ginástica 1, alunos matriculados na academia que paguem a taxa de uso da piscina.

Foram construídas em concreto no ano de 1996, circundada com piso antiderrapante, com cobertura e com sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém de poço artesiano.

A junção parede e fundo na AGa1 e AGa2 facilita a limpeza do fundo.

Não há quebra-ondas.

Na AGa1 há dois pontos de recirculação; na AGa2 há dois pontos de recirculação; ambas possuem ralos em número suficiente para que toda a água da piscina recircule em um intervalo de tempo de recirculação de 8 horas.

#### Características de cada piscina da Academia de Ginástica 1

- **AGa1:** forma retangular, revestida em vinil, com dois ralos de fundo. Volume útil  $360\text{m}^3$  ( $12,00\text{m} \times 20,00\text{m} \times$  profundidade variável); raso com  $1,00\text{m}$  e fundo com  $1,50\text{m}$ ; junção parede e fundo da piscina inclinada; ausência de quebra-ondas.
- **AGa2:** forma retangular, revestida com vinil, com um ralo de fundo. Volume útil da piscina  $48\text{m}^3$  ( $4,00\text{m} \times 8,00\text{m} \times 1,50\text{m}$ ); junção parede e fundo da piscina inclinada; ausência do quebra-ondas.

#### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico e, no local, não existe equipamento de primeiros socorros; existe apenas o estojo de primeiros socorros.

No momento em que ocorreram as coletas foi verificada a presença apenas de professores.

### 5.2.3.3 Academia de Ginástica 2

A Academia de Ginástica 2 possui apenas uma piscina aqui denominada AGa3, atendida por um conjunto de anexos.

O número máximo de banhistas permitido para a AGa3 é 250 banhistas; nos dias de coleta havia poucos usuários.

#### Descrição dos anexos

- Dois vestiários, um feminino e outro masculino. Cada vestiário com seis chuveiros e apenas um sanitário; para uso de todas as academias e não apenas de banhistas; os chuveiros e sanitários têm condições regulares de higiene. As paredes são revestidas com material liso; os armários encontram-se quebrados; piso de material antiderrapante. Para 250 banhistas são necessários 7 chuveiros e 7 sanitários para o vestiário feminino e há apenas 7 chuveiros e 1 sanitários; 5 chuveiros e 5 sanitários para o vestiário masculino e há apenas 7 chuveiros e 1 sanitários; os números de chuveiros e vestiários são suficientes para o número máximo de banhistas, porém os vestiários são utilizados por todos os usuários da academia.
- Não existia a ducha obrigatória na área da piscina.
- O acesso à piscina, pelo lado mais fundo, está incorretamente colocado; não há indicação de profundidade.
- A piscina AGa3 possui um filtro de areia, com sete anos de uso e capacidade desconhecida; possui uma bomba com potência de 10 CV.
- A aplicação do cloro líquido é aleatória; utilizam algicida para controlar algas, provavelmente à base de cobre, colocado, também, de modo aleatório.
- A piscina está em local com boa iluminação.

#### Descrição da piscina propriamente dita (tanque)

Alunos da academia de ginástica 2 frequentam as piscinas e seus anexos.

As piscinas foram construídas em concreto no ano de 1990, circundada com piso antiderrapante, cobertura e sistema de aquecimento. A água de abastecimento provém de poço artesiano.

Não possui quebra-ondas.

#### Características da piscina da academia de ginástica 2

- **AGa3:** formato retangular, revestida em azulejos com rejunte e apenas um ralo de fundo, suficiente para esgotamento. Volume útil 750m<sup>3</sup> (15,00m x 25,00m x profundidade variável); raso com 1,20m e fundo 1,70m; junção parede e fundo da piscina inclinada; ausência de quebra-ondas.

#### Segurança Sanitária

Não há exigência de exame médico e no local, existe apenas estojo de primeiros socorros. No momento das coletas não havia salva-vidas, mas vários professores estavam presentes quando da realização de atividades.

### **5.3 Análise dos parâmetros**

Os parâmetros abaixo foram determinados em réplica em um total de 6 campanhas. Em algumas campanhas, houve diferença entre os valores da amostra e as respectivas réplicas.

#### **5.3.1 Turbidez**

A turbidez da água é variável relacionada à presença de sólidos em suspensão na água, os quais podem ser transportados por ventos, chuva e banhista que não fazem o uso da ducha obrigatórias. A frequência de limpeza dos filtros também exerce influência, inclusive porque o material colmatado nos filtros pode refluir.

A turbidez após passar pelo filtro deve ser inferior a 0,5 UT, limite aceito pela legislação (LAL).

As Figuras 5.1, 5.2 e 5.3 apresentam as turbidez respectivas das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

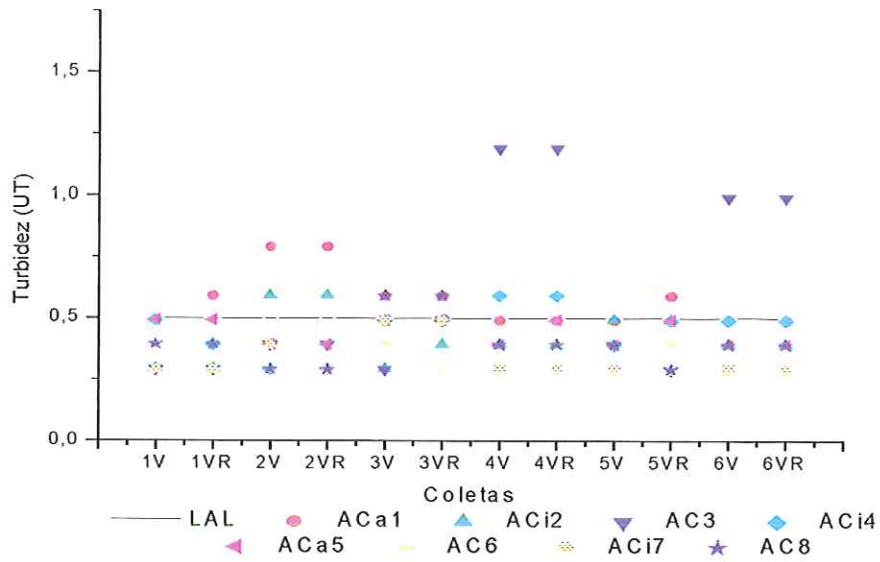


Figura 5-1 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

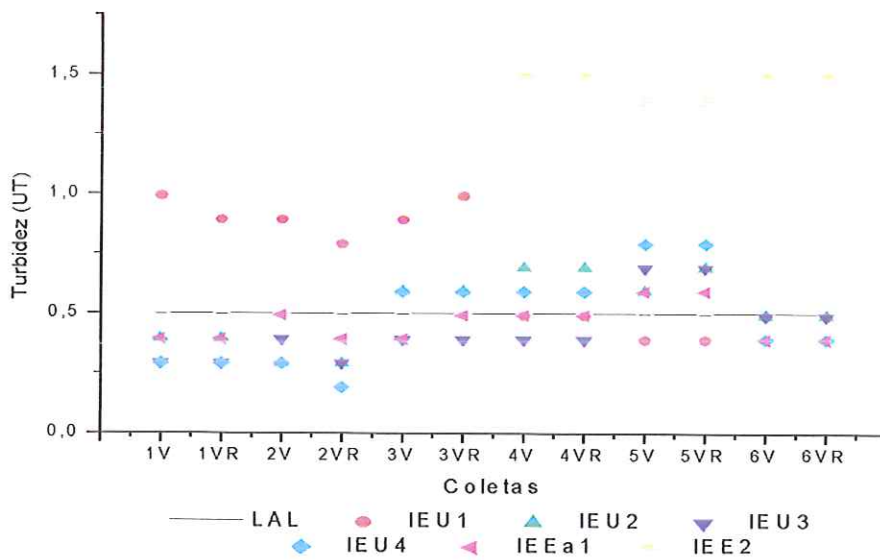


Figura 5-2 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

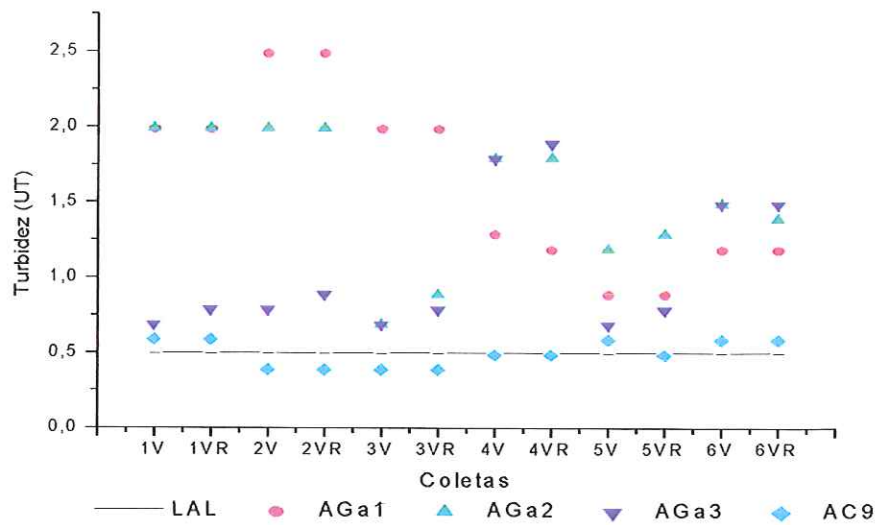


Figura 5-3 Turbidez das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

Nas piscinas enquadradas no nível A as piscinas ACa1, ACi2, AC3, ACi4 e AC8 apresentaram valores de turbidez poucas amostras acima do LAL. Foi observado nessas piscinas que os estabelecimentos que elas fazem parte realizam a limpeza de filtro periodicamente por semestre.

Nas piscinas do nível B, foi informado que a instituição de ensino 1 realizou limpeza do filtro entre a 3ª coleta e 4ª, as amostras tiveram diminuição da turbidez. Os demais estabelecimentos tiveram a turbidez acima do LAL.

Nas piscinas do nível C, quase todas as amostras tiveram turbidez acima do LAL.

Observa-se que quando menor o nível sócio-econômico das piscinas menor a preocupação com a turbidez pelos responsáveis, pois o sistema de recirculação mais nas piscinas do nível A e menos no nível C.

O uso da ducha obrigatória influencia diretamente na turbidez, onde nas piscinas do nível A os usuários fazem uso da ducha com maior frequência que os usuários do nível C.

### 5.3.2 pH

O pH é responsável pelo controle do equilíbrio acidez-alcalinidade, pois este equilíbrio influencia na reação do cloro residual e no desconforto dos usuários nas mucosas e olhos.

De acordo com o Decreto 13.166 de 23 de janeiro de 1979, o pH ótimo deve ficar na faixa de 6,7 a 7,9.

As Figuras 5.4, 5.5 e 5.6 apresentam o pH respectivo das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

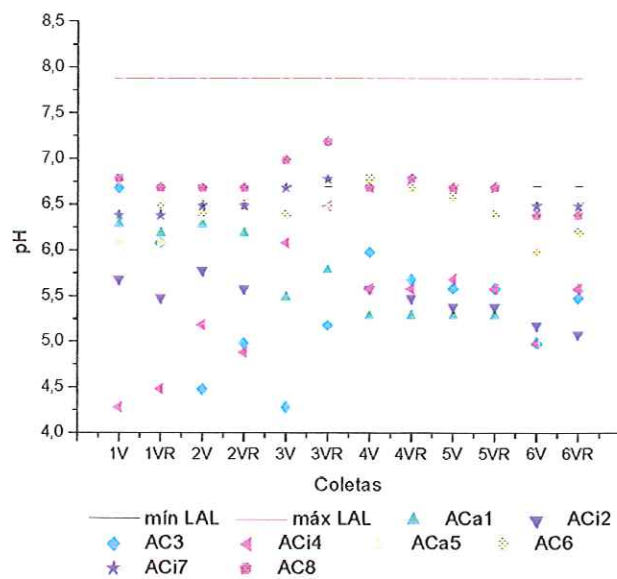


Figura 5-4 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

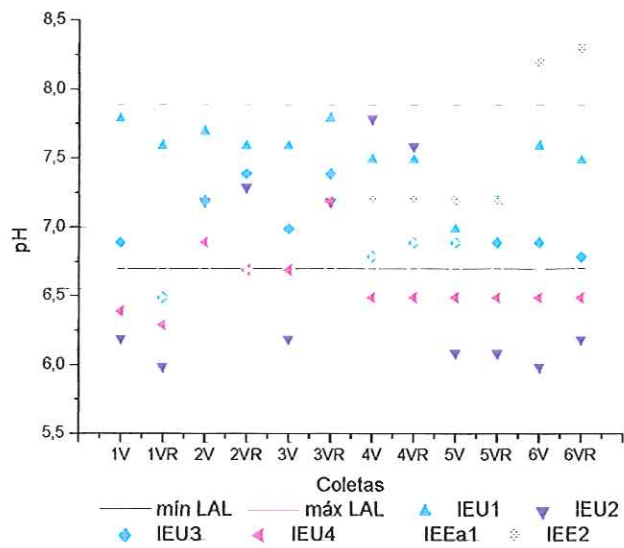


Figura 5-5 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

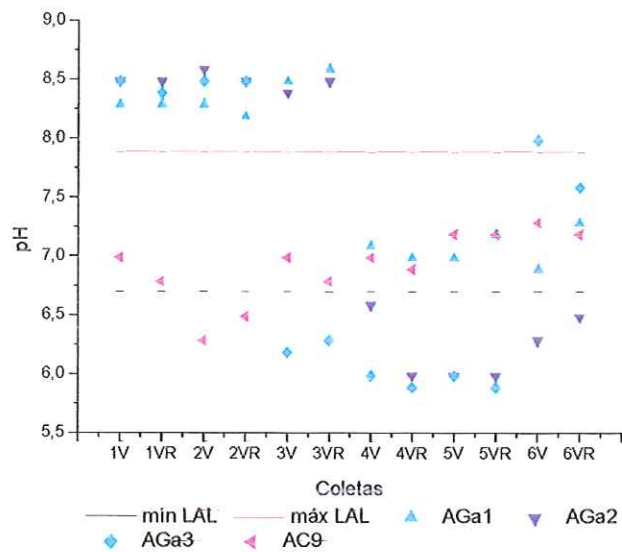


Figura 5-6 pH das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As piscinas referentes à Figura 5.4, apesar de seus estabelecimentos realizarem leitura de pH várias vezes ao dia, tiveram pH fora da faixa permitida.

As amostras referentes às piscinas do nível B, apesar de não terem o controle que as piscinas do nível A apresentam, tiveram o pH de quase todas as amostras dentro da faixa.



As piscinas do nível B tiveram o pH de algumas amostras acima do máximo do LAL.

Caso os estabelecimentos tivessem leitura automática de pH, com adição de corretivo de pH também automático, o ajuste de pH seria mais satisfatório.

### 5.3.3 Condutividade

A condutividade é uma medida que representa a propriedade de conduzir corrente elétrica apresentada por um sistema aquoso contendo íons. A condutividade varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, com a temperatura, com a mobilidade dos íons, com a valência dos íons e com as concentrações reais e relativas de cada íon.

De acordo com o CONAMA 20, a condutividade de uma água deve ficar abaixo de 1000  $\mu\text{S/cm}$ .

As Figuras 5.7, 5.8 e 5.9 apresentam a condutividade das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

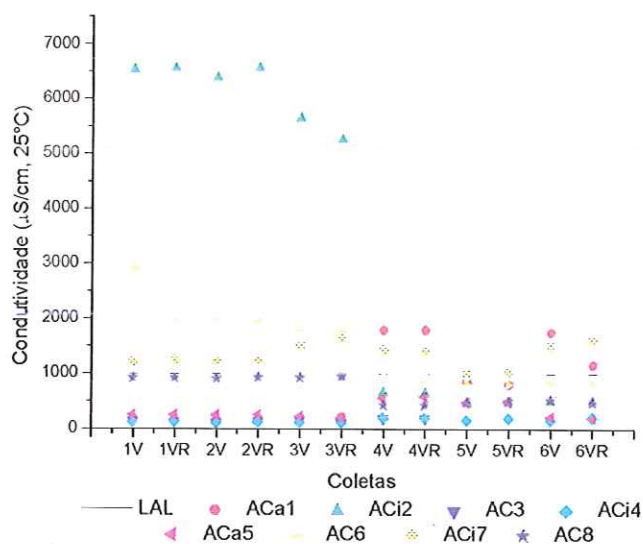


Figura 5-7 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico

A

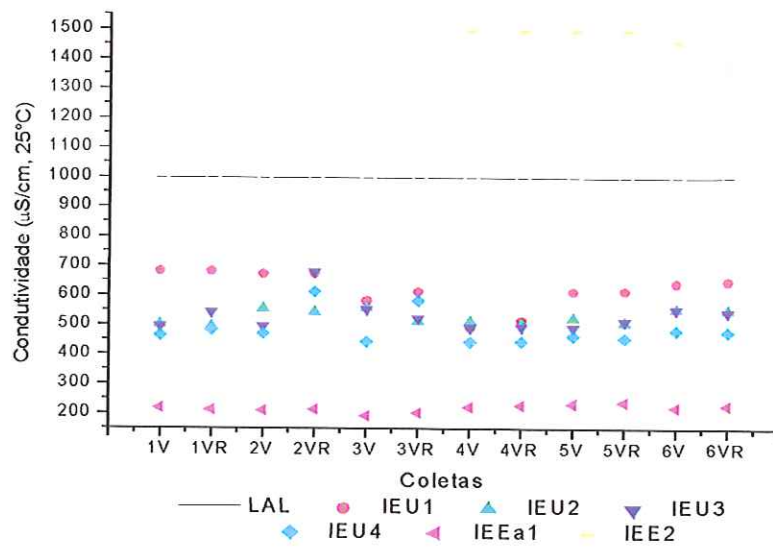


Figura 5-8 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico

B

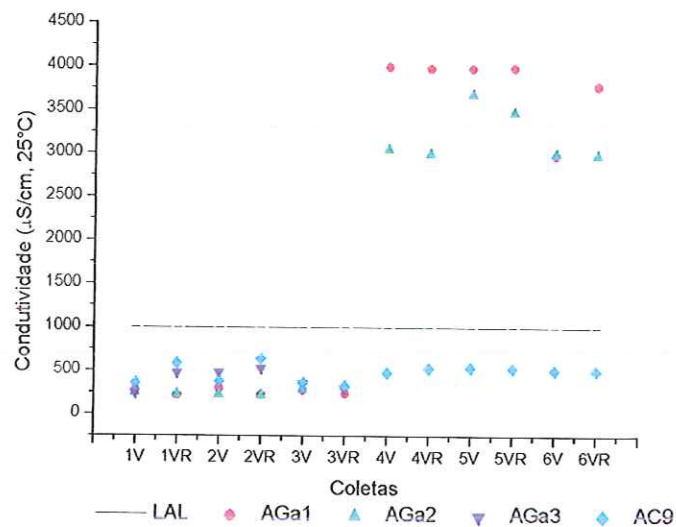


Figura 5-9 Condutividade das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico

C

As amostras das piscinas da Figura 5.7 – ACa1, ACi2, ACi7 e AC8 apresentaram condutividade acima do LAL. Esta condutividade elevada provavelmente está indiretamente relacionada aos sólidos dissolvidos.

Das piscinas que enquadraram-se no nível B (Figura 5.8), apenas as amostras da piscina IEE2 tiveram condutividade acima do LAL. Provavelmente esta elevação pode estar associada ao excesso de produtos químicos, com vistas à corrigir as características

físico-químicas da água da piscina. A mesma situação encontra-se as amostras da Academia de ginástica 1.

### 5.3.4 Nitrogênio Amoniacal

A concentração de nitrogênio Amoniacal para água é de 1,0 mg/L.

A presença de urina e do oxigênio na água aponta a presença de nitrogênio amoniacal na água de piscina.

As Figuras 5.10, 5.11 e 5.12 apresentam a concentração de nitrogênio amoniacal das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

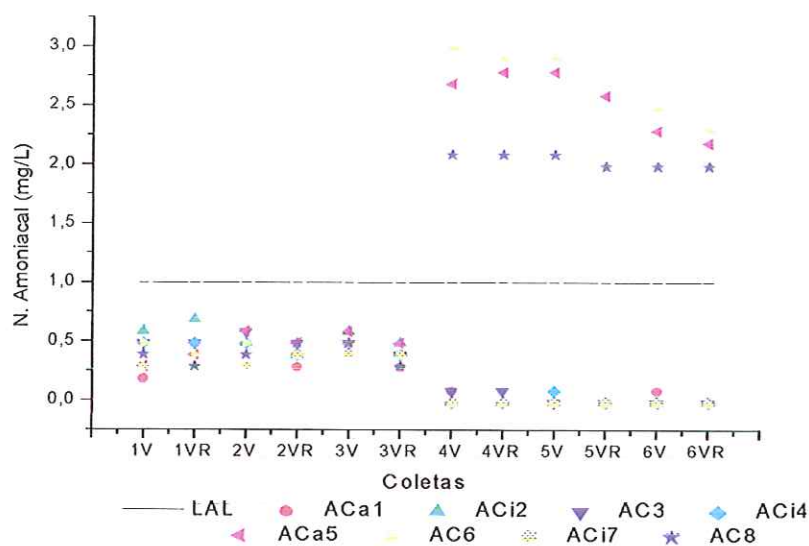


Figura 5-10 Concentração de nitrogênio amoniacal das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

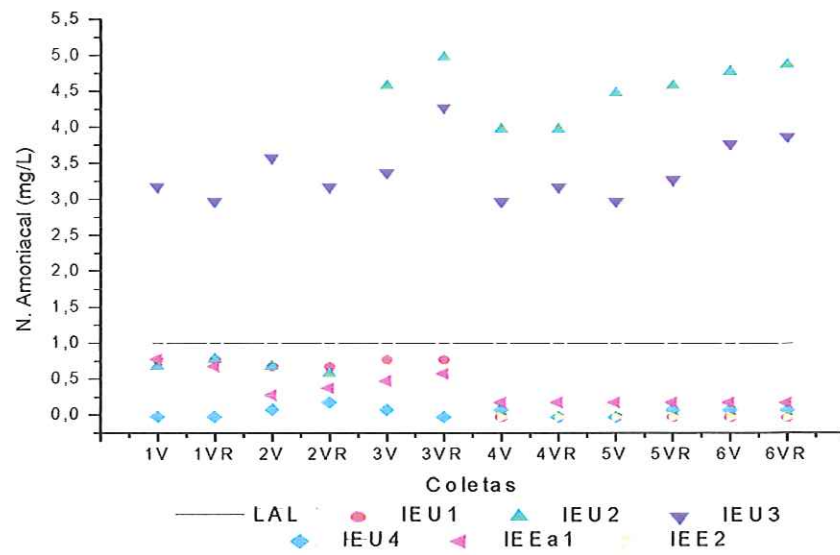


Figura 5-11 Variação do nitrogênio amoniaco das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

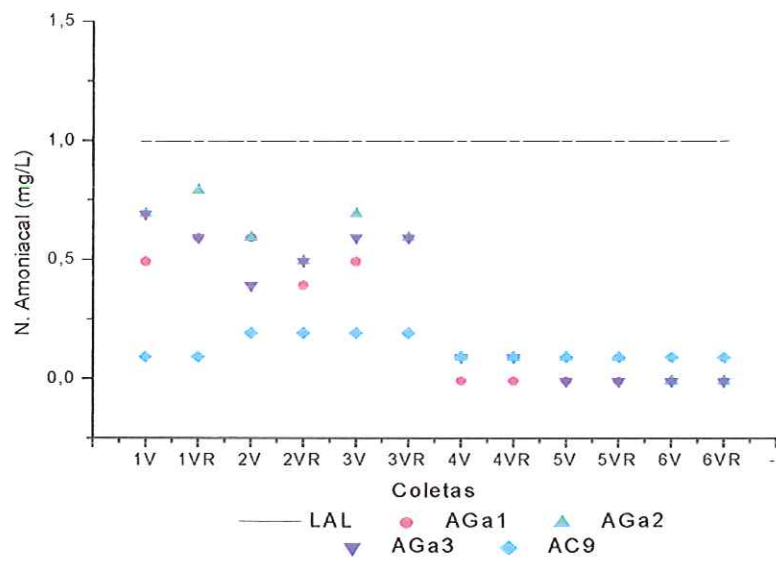


Figura 5-12 Concentração do nitrogênio amoniacal das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As concentrações de nitrogênio amoniaco representativas do nível A ficaram acima do LAL: ACa5, AC6 e AC8. As piscinas ACa5 e AC6 são as piscinas da Associação/clube 1 que recebe um maior número de banhistas. A piscina AC8 é uma

piscina desportiva, o que faz com que o usuário que for desenvolver atividade na piscina permaneça dentro do tanque por mais tempo, induzindo assim o usuário a urinar na própria água.

As amostras das piscinas IEU2 e IEU3 apresentadas na Figura 5.11, tiveram concentração muito acima do LAL. Estas piscinas fazem parte de instituições de ensino. Provavelmente nos dias de coleta, a água recebeu uma maior contribuição de urina.

Todas as amostras de água das piscinas enquadradas no nível C ficaram abaixo do LAL

### 5.3.5 Cloro Residual

O cloro age como bactericida usado para destruir e inativar microrganismos, combater algas e como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos.

De acordo com o Decreto 13.166 de 23 de janeiro de 1979, a concentração do cloro deve ficar entre 0,5 mg/L e 0,8 mg/L.

As Figuras 5.13, 5.14 e 5.15 apresentam a concentração de cloro residual das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

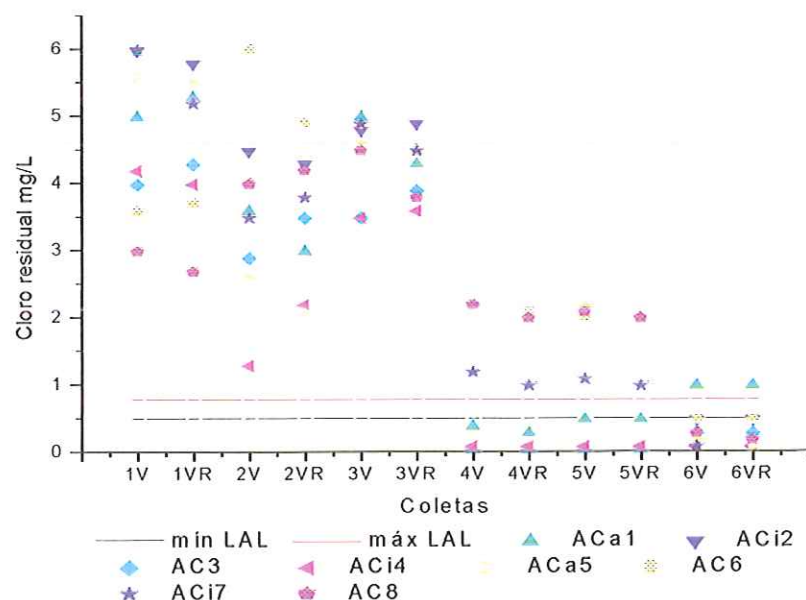


Figura 5-13 Concentração de cloro residual das amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

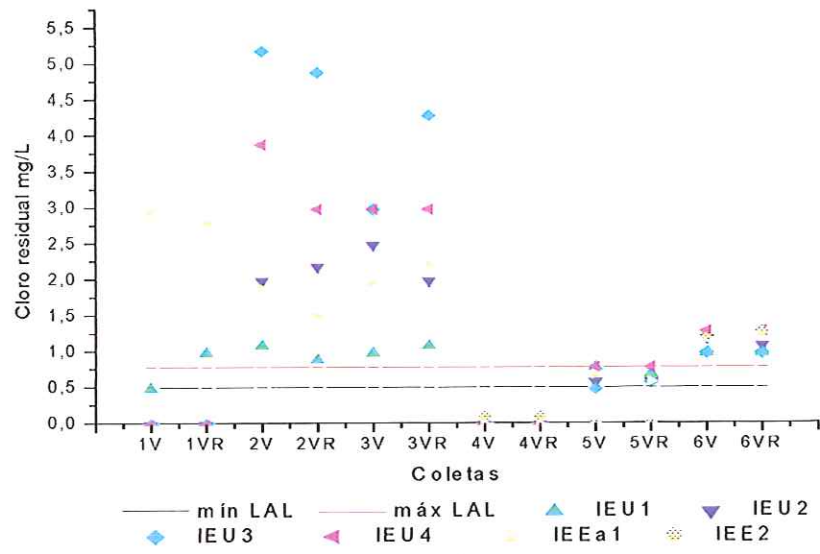


Figura 5-14 Concentração de cloro residual nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

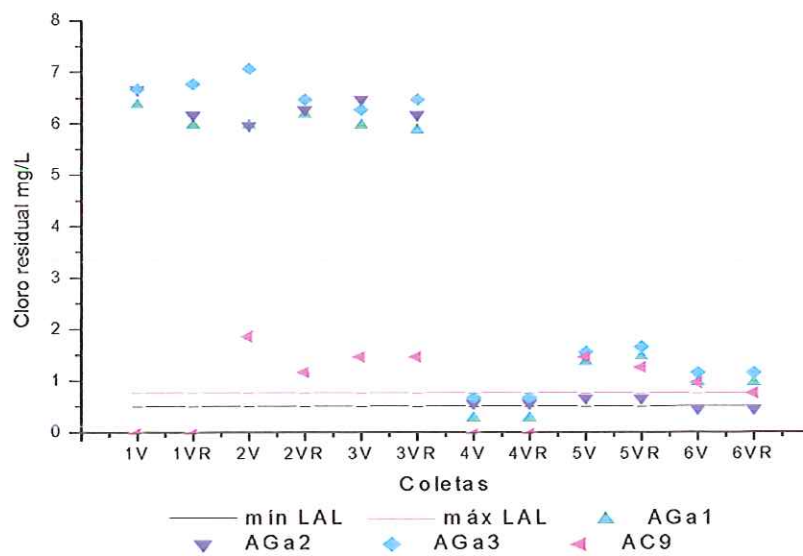


Figura 5-15 Concentração de cloro residual nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

O cloro residual é um parâmetro que é aplicado aleatoriamente e por isso foge da faixa que deveria estar enquadrado.

As associações/clube 1 e 2 (nível A) e as academias de ginástica (nível C) são os estabelecimentos que mais fazem adição à água de cloro residual.

Algumas amostras tiveram concentração de cloro residual muito próximas a zero. Provavelmente estas piscinas receberam concentração de cloro residual que foi consumido pelos microrganismos presentes e não houve sobras para que fossem neutralizados os possíveis microrganismos que viessem a ser introduzidos na água.

A variação da concentração de cloro nas amostras coletadas deveu-se à dificuldade no controle da adição de soluções químicas para o tratamento. A dosagem de cloro deve estar relacionada ao número de usuários.

### 5.3.6 Colônias de *Salmonella*

De acordo com a Portaria número 518 do Ministério do estado da Saúde, a *salmonella* sp tem que estar ausente em 100 mL.

As Figuras 5.16, 5.17 e 5.18 apresentam as colônias de *salmonella* presentes nas piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

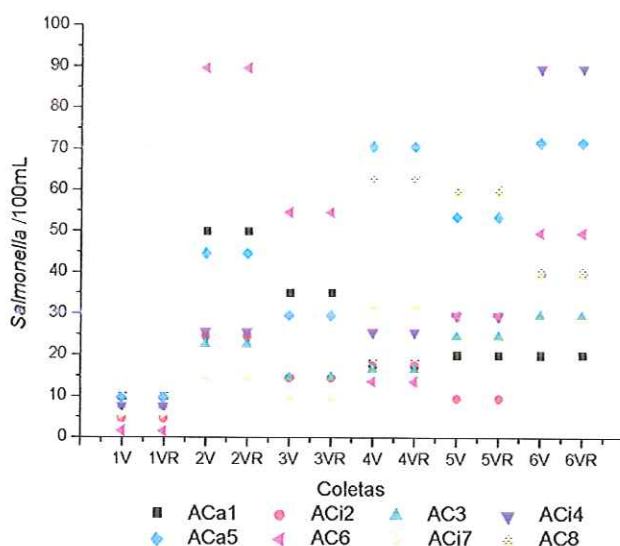


Figura 5-16 Colônias de *salmonella* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

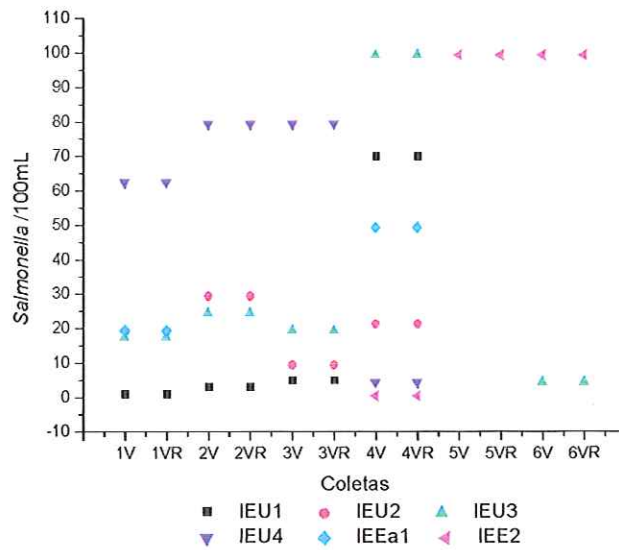


Figura 5-17 Colônias de *salmonella* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

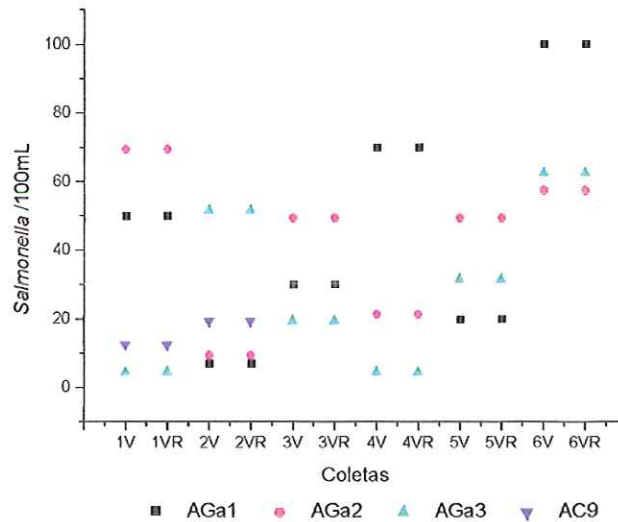


Figura 5-18 Colônias de *salmonella* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As amostras das piscinas do nível A, apesar de receberem grande quantidade de cloro residual responsável por destruir as colônias não apresentou esta correspondência nos resultados apresentados. As amostras do nível B que na Figura 5.14 mostrou que a concentração de cloro residual era menor que as concentrações das Figuras 5.13 e 5.15, tiveram menor colônias de *salmonellas* que as Figuras 5.16 e 5.18.



### 5.3.7 Colônias de Coliformes totais

As colônias de coliformes totais de acordo com a Portaria 518 devem estar ausentes em 100 mL.

As Figuras 5.19, 5.20 e 5.21 apresentam as colônias de *coliformes totais* presentes nas piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

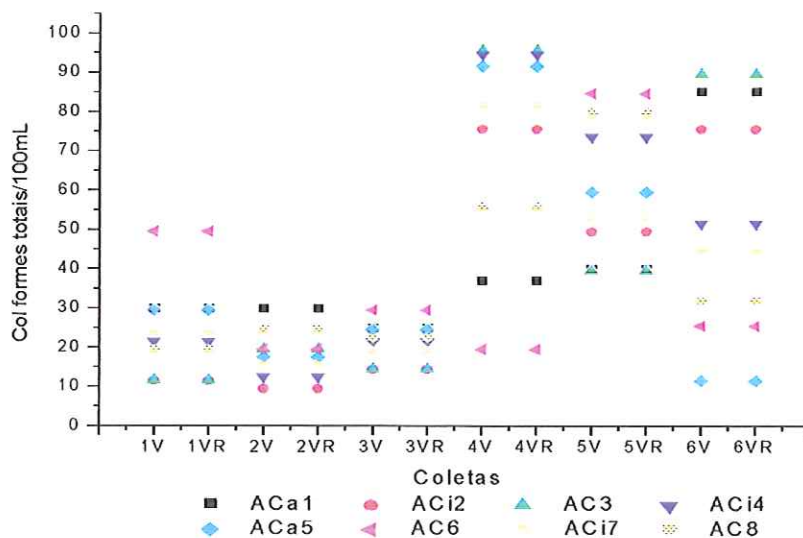


Figura 5-19 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

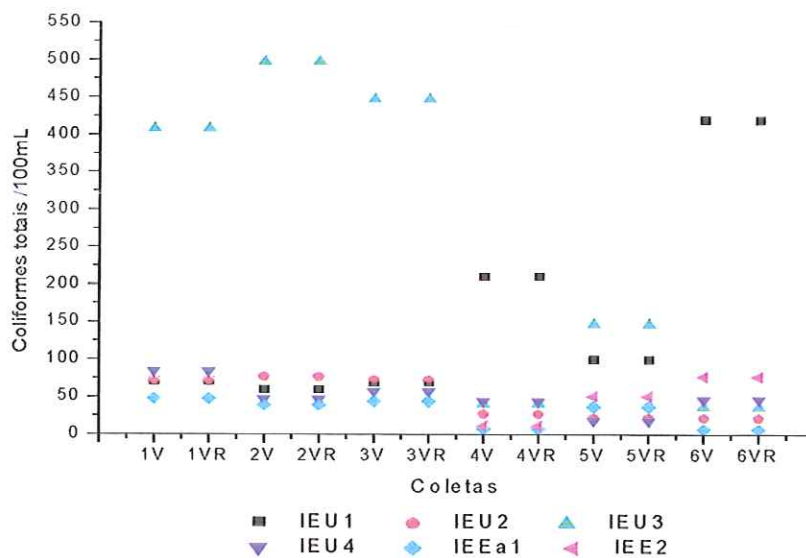


Figura 5-20 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

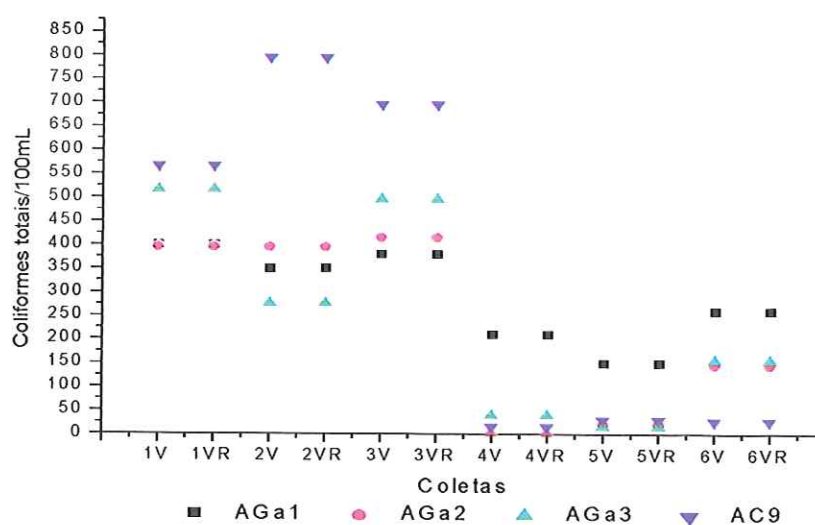


Figura 5-21 Colônias de coliformes totais encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As amostras das piscinas do nível A, apesar de receberem grande quantidade de cloro residual responsável por destruir as colônias não apresentou esta correspondência nos resultados apresentados. As amostras do nível B que na Figura 5.14 mostrou que a concentração de cloro residual era menor que as concentrações das Figuras 5.13 e 5.15, tiveram menor colônias de *salmonellas* que as Figuras 5.19 e 5.20.

### 5.3.8 Colônias *escherichia coli*

As colônias de *escherichia coli*, segundo a Portaria 518 devem estar ausentes em 100 mL.

As Figuras 5.22, 5.23 e 5.24 apresentam as colônias de *Escherichia coli* presentes nas piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

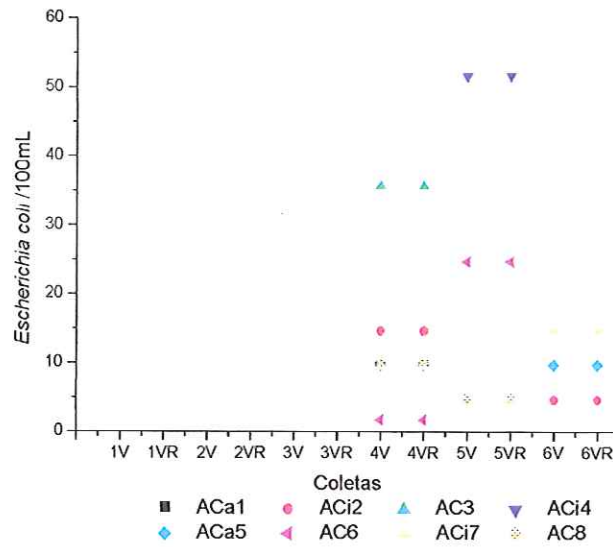


Figura 5-22 Colônias de *escherichia coli* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

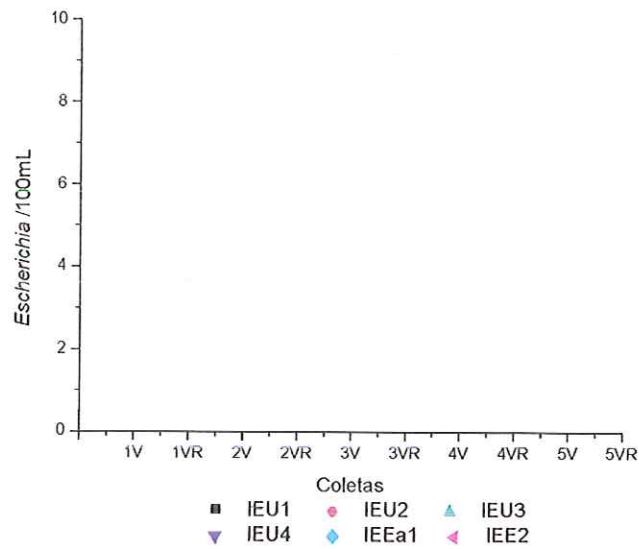


Figura 5-23 Colônias de *escherichia coli* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

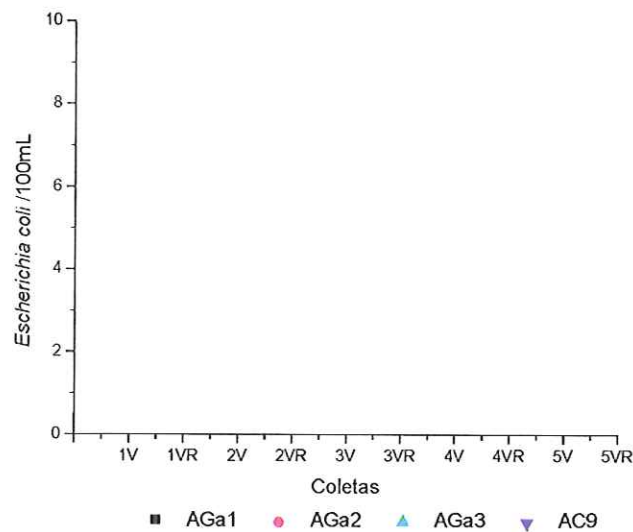


Figura 5-24 Colônias de *escherichia coli* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As amostras das piscinas do nível A, apesar de receberem grande quantidade de cloro residual responsável por destruir as colônias não apresentou esta correspondência nos resultados apresentados. Estas amostras foram as únicas que apresentaram colônias de *escherichia coli*. As amostras do nível B (Figura 5.23) e do nível C (Figura 5.24), apesar de receberem menos atenção no tratamento da água, não foi detectado presença de *escherichia coli*.

### 5.3.9 Colônias de Bactérias Heterótrofas mesofílicas

As colônias de Bactérias Heterotróficas Mesofílicas devem estar ausentes em 500 colônias/mL.

As Figuras 5.25, 5.26 e 5.27 apresentam as colônias de *Bactérias Heterótrofas mesofílicas* presentes nas piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A, B e C.

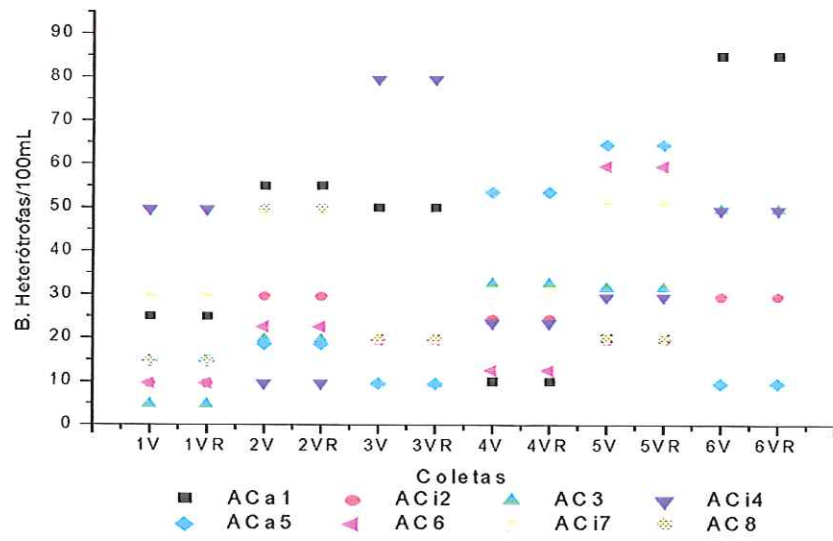


Figura 5-25 Colônias de *B. Heterotroficas* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

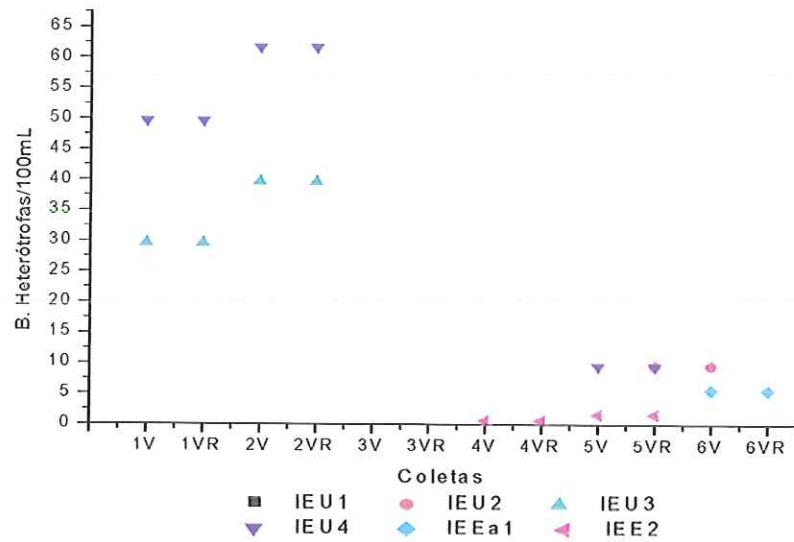


Figura 5-26 Colônias de *B. Heterotroficas* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

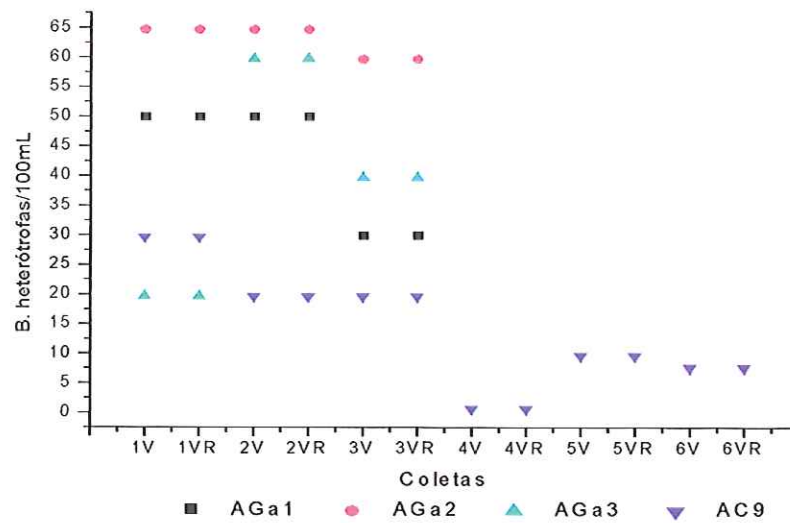


Figura 5-27 Colônias de *B. Heterotróficas* encontradas nas amostras das piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

As amostras das piscinas do nível A, apesar de receberem grande quantidade de cloro residual (Figuras 5.13) responsável por destruir as colônias, apresentaram maior número de *B. Heterótrofas* que as amostras das piscinas do nível B (Figura 5.14) e nível C (Figura 5.15).

### 5.3.10 Qualitativo biológicos

Foi realizado raspagem do “limo” das piscinas que eram revestidas em azulejo. Assim como as colônias bacteriológicas, o perifíton não deveria ser formado nas juntas dos azulejos por causa da ação do cloro residual que deveria permitir a formação deste perifíton neste local

#### 5.3.10.1 Piscinas no nível sócio-econômico A

ACa1 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp;  
Chlorophyciae: *Vaucheria* sp e *Chlorella* sp.

ACi2 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp e *chroococcus* sp.

AC3 → Chlorophyciae: *Vaucheria* sp e *Chlorella* sp.

ACi4 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp e *chroococcus* sp.

ACa5 → Chlorophyciae: *Vaucheria* sp, *Chlorella* sp, Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp e *Gloeotrichia* sp.

AC6 → Chlorophyciae: *Vaucheria* sp, *Chlorella* sp.

ACi7 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp e *chroococcus* sp.

AC8 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp, *chroococcus* sp, Chlorophyciae: *Vaucheria* sp e *Chlorella* sp.

#### 5.3.10.2 Piscinas no nível sócio-econômico B

IEU1 → Bacillariophyciae: *Stauroneis* sp por microspocia

IEU3 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp; Bacillariophyciae: *Stauroneis* sp; Chlorophyciae: *Vaucheria* sp, *Chlorella* sp.

IEEa1 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp.

IEE2 Bacillariophyciae: *Stauroneis* sp, Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Chroococcus* sp.

#### 5.3.10.3 Piscinas no nível sócio-econômico C

AGa3 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Chroococcus* sp; Chlorophyciae: *Vaucheria* sp e *Chlorella* sp.

AC9 → Cyanobacteria: *Lyngbya* sp, *Stanieria* sp, *Gloeotrichia* sp, *chroococcus* sp; Chlorophyciae: *Vaucheria* sp, *Chlorella* sp e Bacillariophyciae: *Stauroneis* sp.

## 6 CONCLUSÕES

---

- As 18 piscinas estudadas nesta pesquisa não têm, entre si, grandes semelhanças de construção, manutenção e conservação das instalações, condições gerais de infra-estrutura, exigência de exame médico, atitudes para a prevenção e atendimento em caso de acidentes, qualidade sanitária das águas de recreação, faixa etária e nível social dos usuários.
- Os parâmetros analisados guardam semelhanças quanto à piscinas do mesmos nível sócio econômico.
- As piscinas do nível A exibem grande uniformidade nos parâmetros relacionados à infra-estrutura e funcionamento; são as que melhor atendem à todas as normas.
- Quanto aos parâmetros médico-sanitários e aos relacionados à prevenção de acidentes, as piscinas enquadradas no nível A demonstram maior regularidade e preocupação com medidas de segurança, presença de salva-vidas, equipamentos de primeiro-socorros e exigência de exame médico.
- As quatro piscinas enquadradas no nível B não têm boas condições sanitárias. Em uma das piscinas da Instituição 1, a presença de grande número de pombos A sugestão ao responsável para diminuir 10 cm de água, melhora, significativamente esse problema.



- Apenas as piscinas das academias de ginástica (C) e as Instituições de ensino fundamental e médio Não tem salva-vidas, porém sempre têm professores responsáveis pela segurança.
- As piscinas das Academias de Ginástica, indiscriminadamente recebem aplicação de bactericida e algicidas; por isso, mesmo aquecidas, não exibem a diversidade de bactérias encontradas em outras piscinas, inclusive naquelas que apresentam as piores qualidades sanitárias.
- A assistência para socorro em casos de acidentes, teoricamente é maior nas piscinas do nível A que possuem equipamento de primeiros socorros. As piscinas do nível B e a associação/clube do nível C possuem um simples estojo de primeiros socorros.
- A presença de algas e bactérias, quantitativamente e qualitativamente semelhantes entre as piscinas, explica-se pelo fato de as piscinas menos exigentes quanto a cuidados preventivos usarem cloro em quantidades excessivas, o que acaba por limitar o desenvolvimento dos microrganismos.
- As exigências de exame médico periódico dos usuários embora não confira à água melhor padrão de qualidade, protege a saúde individual, é realizada apenas nas piscinas do nível A.
- A aplicação de cloro não revelou total eficiência no controle de bactérias, uma vez que, em todas as piscinas, foram encontradas *Salmonella* sp e coliformes totais, embora nem sempre com correspondente presença de *E. coli*. A presença de *Salmonella* sp e coliformes totais talvez se justifique pelo fato de esses microrganismos, denominadas bactérias mesófilicas, que entre 25 e 40°C encontrarem temperatura ótima para se desenvolverem.

- Apenas uma das cinco piscinas cobertas possui exaustor de recirculação de ar. O “cheiro de cloro” é bem menos agressivo se comparado ao das outras piscinas cobertas. Sugere-se a instalação de exaustores nas demais piscinas cobertas.
- Apenas seis piscinas possuem quebra-ondas. Como importante esgotador, as piscinas não devem ser construídas sem o quebra-ondas.
- O número de chuveiros e de vasos sanitários está abaixo do exigido por normas, em todas as piscinas. Exceção feita às Academias de Ginástica.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ACCIOLI, P. (2002). Filtros de areia para piscinas. *Pool Life*: revista da piscina, São Paulo, ano 20, n.59, p.34, outono/inverno.

AGGAZZOTTI, G. et al. (1995). Environmental and biological monitoring of chloroform in indoor swimming pools. *Journal of Chromatography - A*, Amsterdam, v.710, n.1, p.181–190, Aug.

AGGAZZOTTI, G. et al. (1998). Blood and breath analyses as biological indicators of exposure to trihalomethanes in swimming pools. *The Science of the Total Environment*, Amsterdam, v.217, n.1/2, p.155–163, June.

ALGAE. [http://www.bio.mtu.edu/~jkoyadom/algae\\_webpage/HOME.htm](http://www.bio.mtu.edu/~jkoyadom/algae_webpage/HOME.htm) Site pesquisado em 07/04/04, 15:26h.

ANDRADE, M.G.P.; MOREIRA, M. C. (1975). Operação e manutenção de piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.12, p.183–212.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1987). *NBR 9816*: Piscinas. Rio de Janeiro.

AZEVEDO NETTO, J. M. (1975). Hidráulica das piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.6, p.81-93.

BACTERIAL. Photo Gallery of Pathogenic Bacterial. <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/3504/gallery.htm>. Site pesquisado em 08/04/04, 18:04h.

BENSADON, D. (1975). Piscinas de água quente. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.9, p.159-164.

BRANCO, S. M. (1977). *Poluição, proteção e usos múltiplos de represas*. São Paulo: Edgard Blücher.

BRANCO, S. M.; PEREIRA, H. A. S. L. (1975). Características biológicas das águas de piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.4, p.39-49.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. (1975). *Desinfecção de águas*. São Paulo: CETESB.

BRASIL (2000). Portaria do Ministério da Saúde n.1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 fev. Seção I, p.39.

CAMMANN, K.; HUBNER, K. (1995). Trihalomethane concentrations in swimmers' and bath attendants' blood and urine after swimming or working in swimming pools. *Archives of Environmental Health*, Chicago, v.50, n.1, p.61-65, Jan./Feb.

CARPIGIANI, U. (1975). Projeto e construção de piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.5, p.53-79.

COPAKEN, J. (1990). Trihalomethanes: is swimming pool water hazardous.

CRUZ, J. O. (1975). Prevenção de acidentes e primeiros socorros em piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.11, p.173-181.

FORATTINI, O. P. (1975). Aspectos epidemiológicos relativos às piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.2, p.13-26.

- HESPANHOL, I. (1975). Tratamento de água de piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.7, p.97-126.
- HOUAISS, A. (2001). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- LÉVESQUE, B.; AYOTTE, P.; LE BLANC, A. et al. (1994). Evaluation of dermal and respiratory chloroform exposure in humans. *Environmental Health Perspectives*, Research Triangle Park, v.102, p.1082-1087.
- LINDSTROM, A. B.; PLEIL, J. D.; BERKOFF, D. C. (1997). Alveolar breath sampling and analysis to assess trihalomethane exposure during competitive swimming training. *Environmental Health Perspectives*, Research Triangle Park, v.105, p.636-642.
- MACEDO, J.A.B. (2000). *Águas & águas*. Juiz de Fora: Ortofarma.
- MEIRELLES, H.L. (1975). Aspectos legais relativos a piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.10, p.165-171.
- MERIGUE, L. (1990). *Tratamento, operação e manutenção de piscina*. São Paulo: CETESB.
- MONTEIRO, C. E. (1984). *Piscinas: manutenção e tratamento da água*. São Paulo: CETESB.
- OLIVEIRA, W. E. (1975). Saneamento de piscinas. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.1, p.1-10.
- PELCZAR, M. (1981). *Microbiologia*. Volume 2, São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.
- PERA, A. F. (1975). Características físicas, químicas e bacteriológicas da água de piscinas. Padrões. Cloro Residual. In: PISCINAS de uso Coletivo. São Paulo: CETESB. Cap.3, p.27-37.

STANDARD Methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. Washington: APHA.

URTIGA, R. F. (1988). *Estudo de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em piscinas dos municípios de Campo Grande e Boquierão - Paraíba*. 164p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Paraíba, 1988.

VEYNE, P. (Org.). (1990). *História da vida privada: 1 – do império romano ao ano mil*. Tradução de Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras. V.1.

ZARPELON, A. (2004). Os trihalometanos na água de consumo humano. [www.sanepar.com.br/sanepar/sanare](http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare).

ZINGANO, A. G. (1956). *Contribuição ao estudo higiênico das piscinas de Porto Alegre*. 306p. Tese (Livre-Docência). Faculdade de Medicina, Cadeira de Higiene, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1956.

WEISEL, C. P.; SHEPARD, T. A. (1994). Chloroform exposure and the body burden associated with swimming in chlorinated pools. In: WANG, M.(Ed.). New York: Marcel Dekker. p.135-148.

YOLLEY, R. L. et al. (Ed.). *Water chlorination*, 6. Chelsea: Lewis. p.101-106.

## APÊNDICES

## **Apêndice A**

Carta aos responsáveis pelas piscinas de estudo



São Carlos, 30 de maio de 2003.

Ilmo. Sr.  
DD Gerente da Academia

Prezado Gerente:

Peço vênia para expor e solicitar a Vossa Senhoria o quanto segue:

- Embora aposentada, continuo a ministrar disciplinas de pós-graduação e a orientar mestrandos e doutorandos na Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo (EESC – USP);
- Entre meus alunos, a engenheira Denise Conceição de Gois Santos, tem como projeto de pesquisa o estudo **DIAGNÓSTICO DAS PISCINAS DE USO COLETIVO DE SÃO CARLOS**;
- Denise, Engenheira Civil pela Universidade Federal de Sergipe, logrou aprovação para mestrado em Engenharia Civil, área de Hidráulica e Saneamento na EESC/USP. A defesa da dissertação de mestrado está prevista para março de 2004. O trabalho de pesquisa, incluídas aqui as análises de laboratório, deverão ser feitas entre março e outubro deste ano — em datas a serem combinadas com o responsável pelas piscinas dessa entidade.
- Esta proposta de investigação revestida da importância no que respeita à saúde pública, objetiva avaliar, por amostragem, a qualidade sanitária das piscinas de uso coletivo da cidade de São Carlos – SP e verificar se as mesmas se enquadram nos padrões da CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental) quanto a regulamentos e pessoal de apoio, projetos, construção, operação e manutenção da área — fatores esses determinantes dos problemas de saúde pública;
- Nosso objetivo de trabalho é acadêmico e visa não só o aprendizado da aluna com produção de dissertação e artigo científico como, também, se for o caso, oferecer orientação para sanar problemas;

- Exatamente por acreditar que as piscinas da entidade dirigida por Vossa Senhoria atende aos padrões de construção, operação e uso, temos grande interesse em incluí-la em nosso universo de estudo;
- Na eventualidade de — em qualquer das piscinas em estudo — serem detectados problemas, nosso cuidado será o de informar apenas o responsável e orientá-lo para sanar possíveis falhas;
- Nosso propósito para cumprir os objetivos de estudo, é nomear as piscinas com siglas, de modo a utilizar códigos durante todo o estudo. Somente com autorização do responsável é que constará da monografia o nome da entidade a qual ela pertença e, evidentemente, sempre e apenas se não houver problemas que possam assustar seus usuários; muito ao contrário, para servir como referencial — padrão.

Dirijo-me a Vossa Senhoria para solicitar autorização para que minha orientanda, eventualmente acompanhada de outros mestrandos, possa visitar as instalações, fazer acompanhamento de limpeza e coleta de amostras de água e de “limo” das paredes para análises de laboratório.

No aguardo das providências dessa gerência, valho-me da oportunidade para apresentar protesto de estima e apreço.

Professora Doutora Ruth de Gouvêa Duarte  
Orientadora da Pós-graduação no SHS/EESC/USP

## **Apêndice B**

Fichas das vistorias realizadas nas piscinas

**Tipos de Piscinas:** IEU1 - Semi-olímpica, IEU2 - média

**Dias da semana com maior frequência:** sábados e domingos

**Horários preferenciais:** 12:00 h

**Usuários:** alunos, funcionários e seus dependentes

**Salva vidas:** dois

**Equipamento de primeiros socorros:** não há

**Estojo de primeiros socorros:** não há

**Exame médico:** não é exigido

**Tempo de construção:** 15 anos

**Material de construção:** concreto; IEU1 - azulejos; IEU2 - vinil

**Formato e Dimensões:** IEU1 - retangular: 15,0 m x 25,0 m x profundidade variável; IEU2 - retangular 6,00 x 9,00 x 1,40 m.

**Volume:** IEU1 - 750m<sup>3</sup>; IEU2 - 75,6m<sup>3</sup>

**Profundidade do raso:** IEU1 - 1,80m; IEU2 - 1,40m

**Profundidade do fundo:** IEU1 - 1,90m; IEU2 - 1,40m

**Visibilidade do fundo:** boa

**Indicativo da profundidade:** não

**Acesso à piscina pelo raso:** sim

**Ducha obrigatória:** sim

**Lava-pés:** não

**Quebra-ondas:** não

**Número de ralos de fundo:** IEU1 - dois; IEU2 - um

**Condições dos azulejos:** boa

**Condições das juntas:** regular

**Junção parede e fundo:** 90°

**Pontos de recirculação:** IEU1 - dez; IEU2 - 4

**Presença de exaustor:** não

**Tipo de filtro:** areia

**Capacidade do filtro:** sem informação

**Número de filtros:** um em cada piscina

**Marca do filtro:** Marr peerless®

**Tempo de uso do filtro:** sem informação

**Tipo de bomba:** uma bomba modelo Degj 0897

**Potência da bomba:** 1,5 CV

**Piso antiderrapante:** sim

**Iluminação do local:** sim

**Cobertura:** não

**Temperatura:** ambiente

**Toboágua:** não

**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não

**Tipo de enchimento:** recirculação

**Funcionamento do sistema de recirculação:** durante o período de maior movimento

**Desinfetante:** cloro - 1 kg por dia

**Forma de aplicação do desinfetante:** granular

**Frequência de aplicação do desinfetante:** diariamente

**Uso de algicida:** sim

**Produto químico usado como algicida:** Genco®

**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano

**Laudo da água de alimentação:** -

**Sanitários femininos:** sim

**Condição dos sanitários femininos:** inadequada

**Sanitários masculinos:** sim

**Condição dos sanitários masculinos:** inadequada

**Chuveiros femininos:** dois

**Condição dos chuveiros femininos:** regular

**Chuveiros masculinos:** dois

**Condição dos chuveiros masculinos:** regular

**Vestiários:** junto com chuveiro

**Número de banhistas no momento da coleta:** IEU1 - 30; IEU2 - 12

Observações:

1. Presença de pombos

**Tipos de Piscinas:** IEU3 - Semi-olímpica;  
IEU4 – média

**Dias da semana com maior frequência:**  
sábados e domingos

**Horários preferenciais:** 12:00 h às 17:00 h

**Usuários:** alunos, funcionários e seus dependentes

**Salva vidas:** dois

**Equipamento de primeiros socorros:** não

**Estojo de primeiros socorros:** não há

**Exame médico:** não é exigido

**Tempo de construção:** 30 anos

**Material de construção:** concreto; IEU3 –  
revestida com azulejos e juntas; IEU4 – vinil

**Formato e dimensões:** IEU3 – retangular:  
15,0m x 25,0m x profundidade variável; IEU4 –  
médio: 6,00 x 12,00 x 1,50m

**Volume:** IEU3 – 750m<sup>3</sup>; IEU4 – 108m<sup>3</sup>

**Profundidade do raso:** IEU3 – 1,90m; IEU4 –  
1,50m

**Profundidade do fundo:** IEU3 – 2,00m; IEU4 –  
1,50m

**Visibilidade do fundo:** boa

**Indicativo da profundidade:** não

**Acesso à piscina pelo raso:** lateral

**Ducha obrigatória:** não

**Lava-pés:** não

**Quebra-ondas:** IEU3

**Número de ralos de fundo:** IEU3 – 2; IEU4 –  
1

**Condições dos azulejos:** boa

**Condições das juntas:** boa

**Junção parede e fundo:** IEU3 – 90°; IEU4 –  
45°

**Pontos de recirculação:** IEU3 – 14; IEU4 – 3

**Presença de exaustor:** não

**Tipo de filtro:** areia permanente destinado a  
remover material em suspensão e colóides

**Capacidade do filtro:** sem informação

**Número de filtros:** IEU3 – 2; IEU4 – 1

**Marca do filtro:** Jacuzzi

**Tempo de uso do filtro:** sem informação

**Tipo de bomba:** 3 bombas Jaruzzi®, modelo  
242 5C9 série 40<sup>A</sup>, que funcionam  
alternadamente

**Potência da bomba:** 7,5 CV

**Piso antiderrapante:** sim

**Iluminação do local:** regular

**Cobertura:** não

**Temperatura:** ambiente

**Toboágua:** não

**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não

**Tipo de enchimento:** recirculação

**Funcionamento do sistema de recirculação:**  
ligado durante os horários de movimento

**Desinfetante:** cloro – 1 kg

**Forma de aplicação do desinfetante:**  
granulado

**Frequência de aplicação do desinfetante:** –

**Uso de algicida:** não utilizado

**Produto químico usado como algicida:** –

**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano

**Laudo da água de alimentação:** –

**Sanitários femininos:** 4

**Condição dos sanitários femininos:** regular

**Sanitários masculinos:** 4

**Condição dos sanitários masculinos:** regular

**Chuveiros femininos:** 6

**Condição dos chuveiros femininos:** regular

**Chuveiros masculinos:** 5

**Condição dos chuveiros masculinos:** regular

**Vestiários:** com armários

**Número de banhistas em média:** IEU3 – 25;  
IEU4 – 10

**Observações:**

1. Presença de folhagem;
2. A piscina tem 7 raias IEU3;
3. No inverno há presença de algas verdes;
4. Taxa de filtração e retrolavagem 880m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia; área efetiva de filtração 0,89m<sup>2</sup>; vazão de filtração de retrolavagem por tanque 33m<sup>3</sup>/h; vazão total de filtração 66m<sup>3</sup>/h.

**Tipo de Piscina:** semi olímpica

**Dias da semana com maior frequência:** segundas a sextas-feiras, apenas em período letivo

**Horários preferenciais:** manhã 10:30 h e tarde 16:20 h

**Usuários:** alunos

**Tempo de construção:** não informado

**Material de construção:** concreto

**Salva vidas:** professores e assistentes durante aulas de natação

**Equipamento de primeiros socorros:** não

**Estojo de primeiros socorros:** sim

**Exame médico:** não é exigido

**Formato e Dimensões:** Retangular: 15,0m x 25,0m x profundidade variável

**Volume:** 750m<sup>3</sup>

**Profundidade do raso:** 0,80m

**Profundidade do fundo:** 2,10m

**Visibilidade do fundo:** boa

**Indicativo da profundidade:** não

**Acesso à piscina pelo raso:** somente pelo fundo

**Ducha obrigatória:** sim

**Lava-pés:** não

**Quebra-ondas:** sim

**Número de ralos de fundo:** 3

**Condições dos azulejos:** boa

**Condições das juntas:** com algas

**Junção parede e fundo:** 90°

**Pontos de recirculação:** 8

**Presença de exaustor:** não

**Tipo de filtro:** areia

**Número de filtros:** 2 funcionando ao mesmo tempo

**Marca do filtro:** Darka® mod 90 DFL6 n° 3 e 2

**Tempo de uso do filtro:** 5 anos

**Tipo de bomba:** uma bomba

**Potência da bomba:** 4 CV e 1 pré-filtro

**Piso antiderrapante:** sim

**Iluminação do local:** boa

**Cobertura:** sim

**Temperatura:** aquecida, 26 a 28° C

**Toboágua:** não

**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não

**Tipo de enchimento:** recirculação

**Funcionamento do sistema de recirculação:** desligado durante a vistoria

**Desinfetante:** não é usado

**Forma de aplicação do desinfetante:** –

**Frequência de aplicação do desinfetante:** –

**Uso de algicida:** não é usado

**Produto químico usado como algicida:** –

**Tipo de água de alimentação:** ETA

**Laudo da água de alimentação:** –

**Sanitários femininos:** 2

**Condição dos sanitários femininos:** boa

**Sanitários masculinos:** 1 com 3 mictórios

**Condição dos sanitários masculinos:** boa

**Chuveiros femininos:** 3

**Condição dos chuveiros femininos:** boa

**Chuveiros masculinos:** 3

**Condição dos chuveiros masculinos:** boa

**Vestiários:** sim

**Número de banhistas no momento da coleta:** 10

**Observações:**

1. A retirada da água é feita a cada 5 anos; mas é renovada a cada 24 horas pela filtração;
2. Limpeza por aspiração, três vezes por semana, uso alternado de Genfloc – sulfato de alumínio;
3. Há 2 aquecedores que funcionam alternadamente;
5. A medida do pH é feita na segunda, quarta e sexta-feira, usa-se barrilha para diminuir pH;
6. Durante a noite, a piscina é coberta com plástico para manter a temperatura.

**Tipo de Piscina:** Semi-olímpica

**Dias da semana com maior frequência:** segundas a sextas feiras  
**Horários preferenciais:** 10:00 h e às 15:00h  
**Usuários:** estudantes  
**Salva vidas:** professores são responsáveis  
**Equipamento de primeiros socorros:** não há  
**Estojo de primeiros socorros:** não há  
**Exame médico:** não é exigido  
**Tempo de construção:** 46 anos  
**Material de construção:** concreto, revestida com azulejos e juntas  
**Formato e Dimensões:** retangular: 15,0 m x 25,0 m x profundidade variável  
**Volume:** 900 m<sup>3</sup>  
**Profundidade do raso:** 1,10 m  
**Profundidade do fundo:** 4,00 m  
**Visibilidade do fundo:** –  
**Indicativo da profundidade:** não  
**Acesso à piscina pelo raso:** sim  
**Ducha obrigatória:** 3  
**Lava-pés:** não  
**Quebra-ondas:** sim  
**Número de ralos de fundo:** 1  
**Condições dos azulejos:** bom  
**Condições das juntas:** regular  
**Junção parede e fundo:** 90°  
**Pontos de recirculação:** 3  
**Presença de exaustor:** não  
**Tipo de filtro:** com areia permanente destinado a remover material em suspensão e colóides  
**Número de filtros:** um  
**Marca do filtro:** Darka®  
**Tempo de uso do filtro:** sem informação  
**Tipo de bomba:** -  
**Potência da bomba:** não informada  
**Piso antiderrapante:** sim  
**Iluminação do local:** regular  
**Cobertura:** não  
**Temperatura:** ambiente  
**Toboágua:** sim  
**Plataforma de salto:** não  
**Trampolim:** não  
**Tipo de enchimento:** recirculação

**Funcionamento do sistema de recirculação:** desligado durante a vistoria e coletas  
**Desinfetante:** cloro  
**Forma de aplicação do desinfetante:** granulado  
**Frequência de aplicação do desinfetante:** diária  
**Uso de algicida:** não utilizada  
**Produto químico usado como algicida:** sulfato de cobre para retirada do “limo” (algas)  
**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano  
**Laudo da água de alimentação:**  
**Sanitários femininos:** 2  
**Condição dos sanitários femininos:** regular  
**Sanitários masculinos:** 2  
**Condição dos sanitários masculinos:** regular  
**Chuveiros femininos:** 2  
**Condição dos chuveiros femininos:** regular  
**Chuveiros masculinos:** 2  
**Condição dos chuveiros masculinos:** regular  
**Vestiários:** distante da piscina  
**Número de banhistas em média:** 15

**Observações:**

1. Presença de folhagem;
2. Para baixar pH é usada barrilha;
3. A presença de folhagem causa a elevação de pH;
4. Limpeza por aspiração, duas vezes por semana;
5. Segunda a sexta-feira leitura para manutenção de pH.



**Tipos de Piscinas** AGa1: regular; AGa2: médio

<b>Dias da semana com maior frequência:</b> segundas a sextas-feiras	<b>Funcionamento do sistema de recirculação:</b> desligado durante a vistoria
<b>Horários preferenciais:</b> 18 às 19:45 h	<b>Desinfetante:</b> cloro
<b>Usuários:</b> sócios	
<b>Salva vidas:</b> professores	
<b>Equipamento de primeiros socorros:</b> não	<b>Forma de aplicação do desinfetante:</b> líquido, em vários pontos
<b>Estojo de primeiros socorros:</b> sim	<b>Frequência de aplicação do desinfetante:</b> diariamente
<b>Exame médico:</b> não é exigido	<b>Uso de algicida:</b> sim
<b>Tempo de construção:</b> 7 anos	<b>Produto químico usado como algicida:</b> Genco®
<b>Material de construção:</b> vinil	<b>Tipo de água de alimentação:</b> ETA
<b>Formato e dimensões:</b> AGa1 - 12,00 x 20,00 x profundidade variável; AGa2 - 4,00 x 8,00 x 1,50m	<b>Laudo da água de alimentação:</b> não apresentado
<b>Volume:</b> AGa1 – 360m <sup>3</sup> ; AGa2 – 48m <sup>3</sup>	<b>Sanitários femininos:</b> 8
<b>Acesso à piscina pelo raso:</b> não	<b>Condição dos sanitários femininos:</b> boa
<b>Profundidade do raso:</b> 1,00m	<b>Sanitários masculinos:</b> 8
<b>Profundidade do fundo:</b> 1,50m	<b>Condição dos sanitários masculinos:</b> boa
<b>Visibilidade do fundo:</b> boa	<b>Chuveiros femininos:</b> 7
<b>Indicativo da profundidade:</b> não	<b>Condição dos chuveiros femininos:</b> boa
<b>Ducha obrigatória:</b> não	<b>Chuveiros masculinos:</b> 5
<b>Lava-pés:</b> não	<b>Condição dos chuveiros masculinos:</b> boa
<b>Quebra-onda:</b> não	<b>Vestiários:</b> sim
<b>Número de ralos de fundo:</b> AGa1 – 2; AGa2 – 1	<b>Número de banhistas no momento da coleta:</b> AGa1 – 12; AGa2 – 8
<b>Condições dos azulejos:</b> –	
<b>Condições das juntas:</b> –	
<b>Junção parede e fundo:</b> inclinado	
<b>Pontos de recirculação:</b> AGa1 – 2; AGa2 – 2	
<b>Presença de exaustor:</b> não	
<b>Tipo de filtro:</b> areia	<b>Observações:</b>
<b>Número de filtros:</b> AGa1 – 2; AGa2 – 1	1. Há 3 chuveiros infantis;
<b>Marca do filtro:</b> Jacuzzi®	2. Durante a noite a piscina é coberta para manter a temperatura;
<b>Tempo de uso do filtro:</b> 7 anos	3. AGa1 - a piscina tem 6 raias.
<b>Tipo de bomba:</b> Jacuzzi®	4.
<b>Potência da bomba:</b> 2 CV	
<b>Piso antiderrapante:</b> sim	
<b>Iluminação do local:</b> boa	
<b>Cobertura:</b> sim	
<b>Temperatura:</b> aquecida, 32 a 33° C	
<b>Toboágua:</b> não	
<b>Plataforma de salto:</b> não	
<b>Trampolim:</b> não	
<b>Tipo de enchimento:</b> recirculação	



**Tipo de Piscina:** Semi-olímpica

**Dias da semana com maior frequência:** segundas a sextas-feiras  
**Horários preferenciais:** 7:45 h, 8:30 h, 11:40 h, 19:00 h e 19:45 h  
**Usuários:** sócios  
**Salva vidas:** 2 professores  
**Equipamento de primeiros socorros:** não  
**Estojo de primeiros socorros:** sim  
**Exame médico:** avaliação física  
**Tempo de construção:** 14 anos  
**Material de construção:** concreto, revestida com azulejos e juntas  
**Formato e Dimensões:** retangular: 15,00m x 25,00m x profundidade variável  
**Volume:** 750m<sup>3</sup>  
**Profundidade do raso:** 1,20m  
**Profundidade do fundo:** 1,70m  
**Indicativo da profundidade:** não  
**Visibilidade do fundo:** ruim  
**de Acesso à piscina pelo raso:** somente pelo fundo  
**Ducha obrigatória:** não  
**Lava-pés:** não  
**Quebra-ondas:** não  
**Número de ralos de fundo:** 1  
**Condições dos azulejos:** boa  
**Condições das juntas:** suja, cor preta  
**Junção parede e fundo:** 90°  
**Pontos de recirculação:** –  
**Presença de exaustor:** não  
**Tipo de filtro:** areia  
**Capacidade do filtro:** sem informação  
**Número de filtros:** 1  
**Marca do filtro:** Albacete®Jacuzzi®  
**Tempo de uso do filtro:** 5 anos  
**Tipo de bomba:** Jacuzzi®  
**Potência da bomba:** 10CV  
**Iluminação do local:** boa  
**Piso antiderrapante:** sim  
**Cobertura:** sim  
**Temperatura:** aquecida, 30° C  
**Toboágua:** não  
**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não  
**Tipo de enchimento:** recirculação  
**Funcionamento do sistema de recirculação:** desligado durante a vistória  
**Desinfetante:** cloro  
**Forma de aplicação do desinfetante:** líquido, 20 L  
**Frequência de aplicação do desinfetante:** diariamente  
**Uso de algicida:** 2 garrafas  
**Produto químico usado como algicida:**  
**Tipo de água alimentação:** poço artesiano  
**Laudo da água de alimentação:** não apresentado  
**Sanitários femininos:** 1  
**Condição dos sanitários femininos:** regular  
**Sanitários masculinos:** 1  
**Condição dos sanitários masculinos:** regular  
**Chuveiros femininos:** 6  
**Condição dos chuveiros femininos:** regular  
**Chuveiros masculinos:** 6  
**Condição dos chuveiros masculinos:** regular  
**Vestiários:** sim, regular  
**Número de banhistas no momento da coleta:** 12

**Observações:**

1. pH é medido e controlado 1 vez por mês.

**Tipo de Piscina:** Aca1 – semi-olímpica; ACi2 – infantil; AC3 – irregular; ACi4 – infantil.

**Dias da semana com maior frequência:** sábados e domingos

**Horários preferenciais:** 08:00 h às 19:00 h

**Usuários:** sócios

**Salva vidas:** um, de segundas a sextas-feiras; dois nos sábados e domingos

**Equipamento de primeiros socorros:** sim

**Estojo de primeiros socorros:** não há

**Exame médico:** trimestral

**Tempo de construção:** 30 anos

**Material de construção:** concreto; azulejos

**Formato e Dimensão:** Aca1 – 15,00m x 25,00m x profundidade variável; ACi2 – 1,50m de raio e profundidade de 0,20m; AC3 –; ACi4 – 2,50m de raio e profundidade de 0,50m.

**Volume:** Aca1 – 750m<sup>3</sup>; ACi2 – 1,41m<sup>3</sup>; AC3 – 700m<sup>3</sup>; ACi4 – 9,81m<sup>3</sup>.

**Profundidade do raso:** Aca1 – 0,60m; ACi2 – 0,20m; AC3 – 0,90m; ACi4 – 0,50m;

**Profundidade do fundo:** Aca1 – 3,00m; ACi2 – 0,20m; AC3 – 1,80m; ACi4 – 0,50m.

**Visibilidade do fundo:** boa

**Indicativo da profundidade:** não

**Acesso à piscina pelo raso:** lateral

**Ducha obrigatória:** sim

**Lava-pés:** sim

**Quebra-ondas:** apenas Aca1

**Número de ralos de fundo:** Aca1 – 2; ACi2 – 1; AC3 – 4; ACi4 – 1.

**Condições dos azulejos:** boa

**Condições das juntas:** boa

**Junção parede e fundo:** apenas a AC3 é inclinada

**Pontos de recirculação:** Aca1 – 32; ACi2 – 2; AC3 – 1; ACi4 – 9

**Presença de exaustor:** não

**Tipo de filtro:** areia

**Capacidade do filtro:** sem informação

**Número de filtros:** um filtro em cada piscina

**Marca do filtro:** Darka

**Tempo de uso do filtro:** não informado

**Tipo de bomba:** não informado

**Potência da bomba:** não informado

**Piso antiderrapante:** sim

**Iluminação do local:** sim

**Cobertura:** apenas a aquecida: Aca1

**Temperatura:** Aca1 – aquecida; ACi2, AC3 e ACi4 – ambiente

**Toboágua:** sim (AC3)

**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não

**Tipo de enchimento:** Aca1; AC3, ACi4 – recirculação; ACi2 – encher e esvaziar.

**Funcionamento do sistema de recirculação:** funcionava durante as coletas

**Desinfetante:** cloro – 40 a 50 L

**Forma de aplicação do desinfetante:** líquido

**Frequência de aplicação do desinfetante:** diariamente, aplicado à noite

**Uso de algicida:** sim

**Produto químico usado como algicida:** sulfato de cobre

**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano

**Laudo da água de alimentação:** -

**Sanitários femininos:** 9

**Condição dos sanitários femininos:** boa

**Sanitários masculinos:** 6

**Condição dos sanitários masculinos:** boa

**Chuveiros femininos:** 9

**Condição dos chuveiros femininos:** boa

**Chuveiros masculinos:** 6

**Condição dos chuveiros masculinos:** boa

**Vestiários:** sim

**Número de banhistas em média:** Aca1 – 60; ACi2 – 6; AC3 – 75; ACi4 – 15.

**Observações:**

1. Presença de muitos pombos no local; presença de pouca folhagem; É usado sulfato de cobre para algas no inverno e sulfato de alumínio para decantação nas piscinas: Aca1; AC3 e ACi4; pH medido na segunda, quarta e sexta-feira pela manhã; uso da barrilha

**Tipo de Piscina:** ACa5 – semi olímpica; AC6 – irregular; ACi1 – circular; AC8 – retangular

**Dias da semana com maior frequência:** sábados e domingos

**Horários mais freqüentados:** 10:00 às 15:00h

**Usuários:** sócios

**Salva vidas:** 3 e 4 no final de semana

**Equipamento de primeiros socorros:** sim

**Estojo de primeiros socorros:** não há

**Exame médico:** trimestral

**Tempo de construção:** 14 anos

**Material de construção:** concreto

**Volume:** ACa5 – 375m<sup>3</sup>; AC6 – 700m<sup>3</sup>; ACi7 – 15,07m<sup>3</sup>; AC8 – 28,80m<sup>3</sup>

**Profundidade do raso:** ACa5 – 0,90m; AC6 – 0,80m; ACi7 – 0,30m; AC8 – 1,20m

**Profundidade do fundo:** ACa5 – 1,40m; AC6 – 0,80m; ACi7 – 0,30m; AC8 – 1,20m

**Visibilidade do fundo:** ótima

**Indicação da profundidade:** sim

**Acesso à piscina pelo raso:** lateral

**Ducha obrigatória:** sim

**Lava-pés:** sim

**Quebra-onda:** apenas na AC6

**Número de ralos de fundo:** ACa5 – 2; AC6 – 2; ACi7 – 1; AC8 – 1

**Condições dos azulejos:** ótima

**Condições das juntas:** muito boa

**Junção parede e fundo:** 45° – inclinada (ACa5)

**Pontos de recirculação:** ACa5 – 6; AC6 – 12  
**Presença de exaustor:** sim, apenas a ACa5

**Tipo de filtro:** areia

**Número de filtros:** ACa5 – 2; AC6 – 2; ACi7 – 1; AC8 – 1

**Marca do filtro:** jacuzzi

**Tempo de uso do filtro:** sem informação

**Tipo de bomba:** -

**Potência da bomba:** -

**Piso antiderrapante:** sim

**Iluminação do local:** boa

**Cobertura:** apenas a ACa5

**Temperatura:** ACa5 – aquecida; AC6, ACi7, AC8 – ambiente

**Toboágua:** não

**Plataforma de salto:** não

**Trampolim:** não

**Tipo de enchimento:** ACa5 e AC6 - recirculação; ACi7 e AC8 – encher e esvaziar.

**Funcionamento do sistema de recirculação:** desligado durante vistórias e coletas

**Desinfetante:** cloro granular

**Forma de aplicação do desinfetante:** -

**Freqüência de aplicação do desinfetante:** diária

**Uso de algicida:** -

**Produto químico usado como algicida:** -

**Finalidade do produto químico:** -

**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano

**Laudo da água de alimentação:** -

**Sanitários femininos:** 8

**Condição dos sanitários femininos:** ótima

**Sanitários masculinos:** 8

**Condição dos sanitários masculinos:** ótima

**Chuveiros femininos:** 8

**Condição dos chuveiros femininos:** ótima

**Chuveiros masculinos:** 8

**Condição dos chuveiros masculinos:** ótima

**Vestiários:** sim

**Número de banhistas no momento da coleta:** ACa5 – 60; AC6 – 80; ACi7 – 8; AC8 – 8.

Observações:

**Tipo de Piscina:** Semi-olímpica

**Dias da semana com maior frequência:** sábados e domingos  
**Horários preferenciais:** 10:00 h e 15:00 h  
**Usuários:** sócios  
**Salva vidas:** 3  
**Equipamento de primeiros socorros:** não há  
**Estojo de primeiros socorros:** não há  
**Exame médico:** não é exigido  
**Tempo de construção:** -  
**Material de construção:** alvenaria  
**Formato e Dimensões:** 15,00m x 25,00m x profundidade variável  
**Volume:** 900m<sup>3</sup>  
**Profundidade do raso:** 0,90m  
**Profundidade do fundo:** 3,80m  
**Visibilidade do fundo:** boa  
**Indicativo da profundidade:** não  
**Acesso à piscina pelo raso:** lateral  
**Ducha obrigatória:** sim  
**Lava-pés:** sim  
**Quebra-ondas:** sim  
**Número de ralos de fundo:** um  
**Condições dos azulejos:** boa  
**Condições das juntas:** boa  
**Junção parede e fundo:** 90°  
**Pontos de recirculação:** três  
**Presença de exaustor:** não  
**Tipo de filtro:** areia  
**Capacidade do filtro:** -  
**Número de filtros:** dois  
**Marca do filtro:** Filtropic®  
**Tempo de uso do filtro:** 25 anos  
**Tipo de bomba:** uma bomba modelo Degj 0897  
**Potência da bomba:** 15 CV  
**Piso antiderrapante:** sim  
**Iluminação do local:** sim  
**Cobertura:** não  
**Temperatura:** ambiente  
**Toboágua:** não  
**Plataforma de salto:** não  
**Trampolim:** não  
**Tipo de enchimento:** recirculação

**Funcionamento do sistema de recirculação:** funcionava durante as coletas  
**Desinfetante:** cloro – hipoclorito de cálcio 10%  
**Forma de aplicação do desinfetante:** pó  
**Frequência de aplicação do desinfetante:** diariamente  
**Uso de algicida:** não  
**Produto químico usado como algicida:**  
**Tipo de água de alimentação:** poço artesiano  
**Laudo da água de alimentação:** -  
**Sanitários femininos:** 3.  
**Condição dos sanitários femininos:** boa  
**Sanitários masculinos:** 3  
**Condição dos sanitários masculinos:** boa  
**Chuveiros femininos:** 5  
**Condição dos chuveiros femininos:** boa  
**Chuveiros masculinos:** 5  
**Condição dos chuveiros masculinos:** boa  
**Vestiários:** masculino; feminino  
**Número de banhistas em média:** 60

**Observações:**

1. A piscina tem 8 raias;
2. Não é usado algicida porque há camuflagem do tratamento da água;
3. No verão, é feito cloração de choque todo domingo e no inverno é feita uma vez a cada mês;
4. O tipo de filtro utilizado tem em média 5 anos de uso para renovação da areia;
5. Floculante – hidróxido de alumínio.

## **Apêndice C**

### Tabelas de Dados

Piscinas enquadradas no nível sócio-econômico A

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	ACa1											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
pH	6,7 – 7,9	6,3	6,2	6,3	6,2	5,5	5,8	5,3	5,3	5,3	5,3	5,0	5,6
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	225	200	200	225	250	261	1838	1836	900	850	1800	1200
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,2	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	10	10	50	50	35	35	18	18	20	20	20	20
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	30	30	30	30	25	25	37	37	40	40	85	85
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	25	25	55	55	50	50	10	10	20	20	85	85
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	5,0	5,3	3,6	3,0	5,0	4,3	0,4	0,3	0,5	0,5	1,0	1,0

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 – Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	ACi2											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
PH	6,7 – 7,9	5,7	5,5	5,8	5,6	4,5	6,7	5,6	5,5	5,4	5,4	5,2	5,1
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	6560	6590	6420	6590	5680	5302	690	680	500	520	540	530
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,6	0,7	0,5	0,4	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Salmonella/ 100 mL	Ausência em 100 mL	5	5	25	25	15	15	18	18	10	10	40	40
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	15	ND	ND	5	5
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	12	12	10	10	15	15	76	76	50	50	760	760
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	10	10	30	30	20	20	25	25	20	20	30	30
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	6,0	5,8	4,5	4,3	4,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 - Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AC3											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	1,2	1,2	0,4	0,3	1,0	1,0
pH	6,7 – 7,9	6,7	6,1	4,5	5,0	4,3	5,2	6,0	5,7	5,6	5,6	5,0	5,5
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	183	155	152	183	190	153	237	238	520	500	530	530
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	8	8	23	23	15	15	17	17	25	25	30	30
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	36	36	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	12	12	20	20	15	15	96	96	40	40	90	90
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	5	5	20	20	10	10	33	33	32	32	50	50
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	4,0	4,3	2,9	3,5	3,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos



Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	ACi4											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5
pH	6,7 – 7,9	4,3	4,5	5,2	4,9	6,1	6,5	5,6	5,6	5,7	5,6	5,0	5,6
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	160	169	149	160	162	154	239	240	200	230	200	250
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Salmonella/ 100 mL	Ausência em 100 mL	8	8	26	26	ND	ND	26	26	30	30	90	90
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	10	52	52	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	22	22	13	13	22	22	95	95	74	74	52	52
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	50	50	10	10	80	80	24	24	30	30	50	50
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	4,2	4,0	1,3	2,2	3,5	3,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 – Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	ACa5											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
PH	6,7 – 7,9	6,1	6,1	6,4	6,5	6,4	6,8	6,8	6,8	6,6	6,6	6,5	6,4
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	289	286	286	293	265	246	595	624	520	531	250	230
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	2,8	2,7	2,8	2,6	2,3	2,2
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	10	10	45	45	30	30	71	71	54	54	72	72
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	10	ND	ND	10	10
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	30	30	18	18	25	25	92	92	60	60	12	12
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	15	15	19	19	10	10	54	54	65	65	10	10
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	5,6	5,5	2,6	2,1	4,6	4,5	2,2	2,1	2,2	2,0	0,2	0,1

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AC6											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3
pH	6,7 – 7,9	6,8	6,5	6,4	6,5	6,4	6,5	6,8	6,7	6,6	6,4	6,0	6,2
Condutividade ( $\mu$ S/cm, 25°C)	1000	2938	1950	1938	1974	1865	1796	963	962	850	852	860	850
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	3,0	2,9	2,9	2,7	2,5	2,3
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	2	2	90	90	55	55	14	14	30	30	50	50
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2	2	25	25	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	50	50	20	20	30	30	20	20	85	85	26	26
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	10	10	23	23	20	20	13	13	60	60	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	3,6	3,7	6,0	4,9	4,9	4,5	2,2	2,1	2,0	2,0	0,5	0,5

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

■ Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	ACi7											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
PH	6,7 – 7,9	6,4	6,4	6,5	6,5	6,7	6,8	6,7	6,8	6,7	6,7	6,5	6,5
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	1220	1253	1230	1259	1530	1640	1445	1445	1002	1050	1520	1624
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	6	6	14	14	10	10	32	32	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	15
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	24	24	16	16	20	20	82	82	54	54	45	45
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	30	30	ND	ND	ND	ND	29	29	52	52	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	6,0	5,2	3,5	3,8	4,9	4,5	1,2	1,0	1,1	1,0	0,1	0,2

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AC8											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		06/10/2003		20/10/2003		14/12/2003		15/02/2004		24/02/2004		07/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
PH	6,7 – 7,9	6,8	6,7	6,7	6,7	7,0	7,2	6,7	6,8	6,7	6,7	6,4	6,4
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	952	960	945	966	962	984	470	470	520	530	560	520
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	63	63	60	60	40	40
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	10	5	5	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	20	20	25	25	23	23	56	56	80	80	320	320
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	15	15	50	50	20	20	ND	ND	20	20	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	3,0	2,7	4,0	4,2	4,5	3,8	2,2	2,0	2,1	2,0	0,3	0,2

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 – Dados incorretos

Piscinas enquadradas no nível sócio-econômico B

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEU1											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		27/09/2003		18/10/2003		09/11/2003		18/02/2004		28/02/2004		03/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
pH	6,7 – 7,9	7,8	7,6	7,7	7,6	7,6	7,8	7,5	7,5	7,0	7,2	7,6	7,5
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	689	688	680	682	590	620	500	523	620	623	650	658
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	1	1	3	3	5	5	70	70	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	72	72	60	60	65	65	211	211	100	100	420	420
Bactérias. Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,5	1,0	1,1	0,9	1,0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,7	1,0	1,0

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEU2											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		27/09/2003		18/10/2003		09/11/2003		18/02/2004		28/02/2004		03/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,5
PH	6,7 – 7,9	6,2	6,0	7,2	7,3	6,2	7,2	7,8	7,6	6,1	6,1	6,0	6,2
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	505	500	561	550	564	520	520	512	530	516	560	559
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,7	0,8	0,7	0,6	4,6	5,0	1,2	1,2	1,0	1,0	1,1	1,2
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	20	20	30	30	10	10	22	22	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	73	73	80	80	75	75	30	30	25	25	25	25
B. Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	10	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,0	0,0	2,0	2,2	2,5	2,0	0,0	0,0	0,6	0,6	1,2	1,1

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

■ Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEU3											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		27/09/2003		18/10/2003		09/11/2003		18/02/2004		28/02/2004		03/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5
pH	6,7 – 7,9	6,9	6,5	7,2	7,4	7,0	7,4	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	502	550	503	686	560	530	500	502	500	521	563	553
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	18	18	25	25	20	20	100	100	ND	ND	5	5
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	410	410	500	500	450	450	44	44	150	150	40	40
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	30	30	40	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,0	0,0	5,2	4,9	3,0	4,3	0,0	0,0	0,5	0,6	1,0	1,0

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 – Dados incorretos



Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEU4											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		27/09/2003		18/10/2003		09/11/2003		18/02/2004		28/02/2004		03/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,4	0,4
PH	6,7 – 7,9	6,4	6,3	6,9	6,7	6,7	7,2	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	470	490	478	620	450	590	450	452	470	462	490	486
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	63	63	80	80	80	80	5	5	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	87	87	50	50	60	60	47	47	21	21	50	50
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	50	50	62	62	ND	ND	ND	ND	10	10	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,0	0,0	3,9	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1,3	1,3

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEEa1											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		18/09/2003		29/10/2003		12/11/2003		18/02/2004		03/03/2004		17/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4
pH	6,7 – 7,9	6,8	6,5	6,8	6,7	6,8	7,3	6,8	6,9	6,9	6,8	6,7	6,3
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	225	219	217	220	200	210	230	235	241	247	230	236
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,8	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	20	20	ND	ND	ND	ND	50	50	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	50	50	42	42	47	47	10	10	40	40	10	10
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6	6
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	3,0	2,8	1,9	1,5	2,0	2,2	0,0	0,0	0,7	0,6	1,2	1,3

V – valor  
 VR – valor da réplica  
 ND – Não detectado  
 - Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	IEE2					
		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		28/02/2004		10/03/2004		17/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5
pH	6,7 – 7,9	7,2	7,2	7,2	7,2	8,2	8,3
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	1509	1500	1505	1502	1460	1382
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	1	1	100	100	100	100
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	14	14	54	54	80	80
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	1	1	2	2	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,1	0,1	0,0	0,0	1,2	1,3

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Piscinas enquadradas no nível sócio-econômico C

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AGal											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		09/10/2003		05/11/2003		17/11/2003		18/02/2004		03/03/2004		10/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,3	1,2	0,9	0,9	1,2	1,2
pH	6,7 – 7,9	8,3	8,3	8,3	8,2	8,5	8,6	7,1	7,0	7,0	7,2	6,9	7,3
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	300	240	320	250	300	260	4021	4002	4000	4010	3000	3800
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	50	50	7	7	30	30	70	70	20	20	100	100
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	400	400	350	350	380	380	211	211	150	150	260	260
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	50	50	50	50	30	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	6,4	6,0	6,0	6,2	6,0	5,9	0,3	0,3	1,4	1,5	1,0	1,0

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AGa2											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		09/10/2003		05/11/2003		17/11/2003		18/02/2004		03/03/2004		10/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	0,7	0,9	1,8	1,8	1,2	1,3	1,5	1,4
pH	6,7 – 7,9	8,5	8,5	8,6	8,5	8,4	8,5	6,6	6,0	6,0	6,0	6,3	6,5
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	261	249	252	239	310	350	3072	3020	3700	3500	3020	3002
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,7	0,8	0,6	0,5	0,7	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	70	70	10	10	50	50	22	22	50	50	58	58
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	400	400	400	400	420	420	3	3	25	25	150	150
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	65	65	65	65	60	60	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	6,7	6,2	6,0	6,3	6,5	6,2	0,6	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

- Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AGa3											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5		Coleta 6	
		11/10/2003		05/11/2003		17/11/2003		18/02/2004				10/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8	1,8	1,9	0,7	0,8	1,5	1,5
pH	6,7 – 7,9	8,5	8,4	8,5	8,5	6,2	6,3	6,0	5,9	6,0	5,9	8,0	7,6
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	263	494	507	550	380	320	8995	8950	8620	8650		8532
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,7	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	5	5	52	52	20	20	5	5	32	32	63	63
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	520	520	280	280	500	500	44	44	20	20	160	160
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	20	20	60	60	40	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	6,7	6,8	7,1	6,5	6,3	6,5	0,7	0,7	1,6	1,7	1,2	1,2

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

– Dados incorretos

Parâmetros	Limites aceitos pela legislação	AC9											
		Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5			
		28/09/2003		26/10/2003		09/11/2003		18/02/2004		03/03/2004		10/03/2004	
		V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR	V	VR
Turbidez (NTU)	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
pH	6,7 – 7,9	7,0	6,8	6,3	6,5	7,0	6,8	7,0	6,9	7,2	7,2	7,3	7,2
Condutividade (µS/cm, 25°C)	1000	380	604	400	659	384	350	500	553	560	550	530	525
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	1,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Salmonella</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	13	13	20	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Escherichia coli</i> / 100 mL	Ausência em 100 mL	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Coliformes Totais /100mL	Ausência em 100 mL	570	570	800	800	700	700	20	20	35	35	32	32
Bactérias Heterótrofas / 100 mL	500 colônias/mL	30	30	20	20	20	20	1	1	10	10	8	8
Cloro residual (mg/L)	0,5 – 0,8	0,0	0,0	1,9	1,2	1,5	1,5	0,0	0,0	1,5	1,3	1,0	0,8

V – valor

VR – valor da réplica

ND – Não detectado

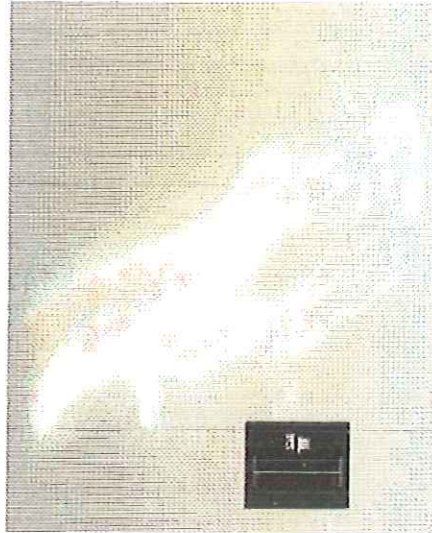
– Dados incorretos

## **Apêndice D**

Figuras das algas e bactérias



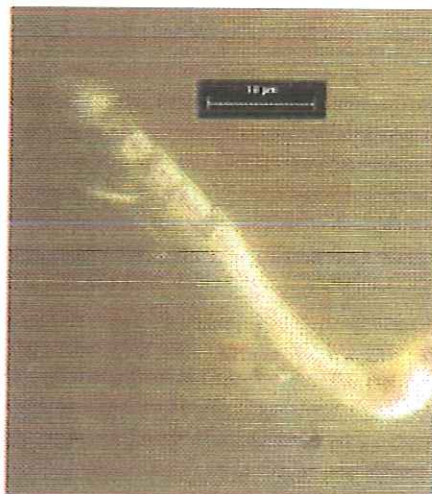
CIANOACTÉRIAS



ACal, ACi2 e AG3



IEU3 e AC9

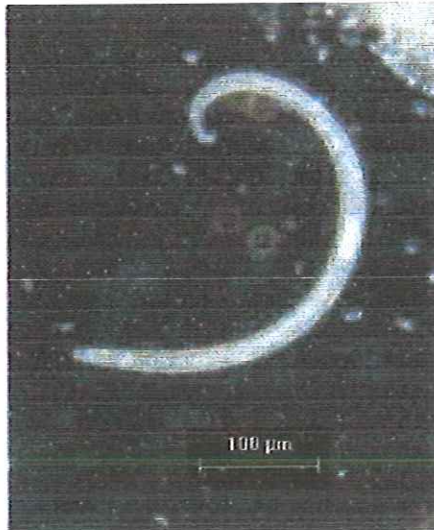


AC8



ACi7 e AG3

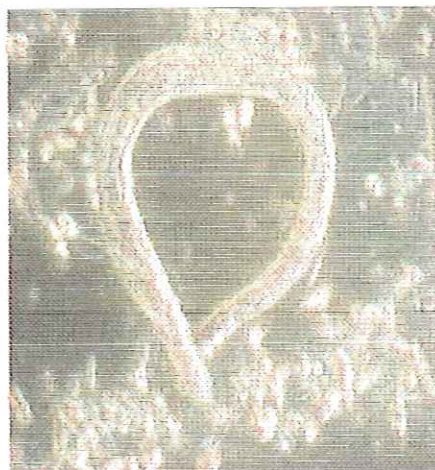
VERMES



IEU1



IEU1

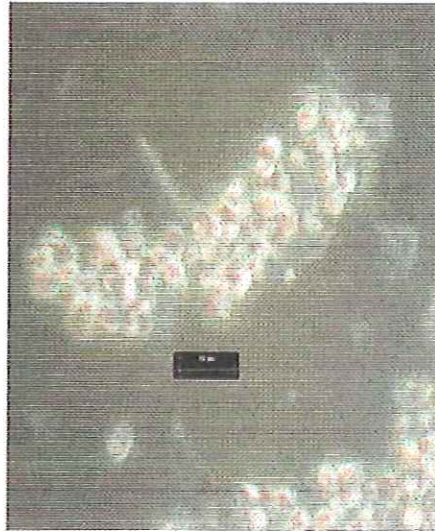


IEU3



IEU3

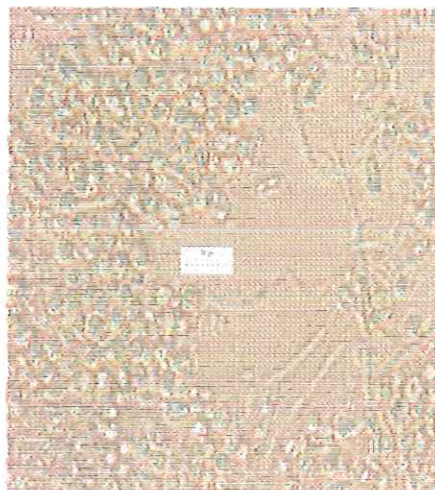
CLOROFÍCEA



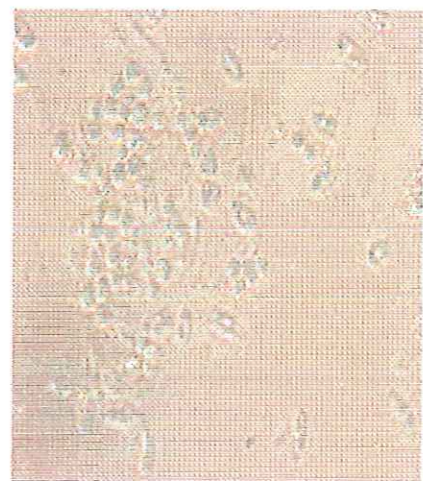
AC3 e ACa5



AC3 e ACa5



AC6 e AGa3



AC6 e AGa3

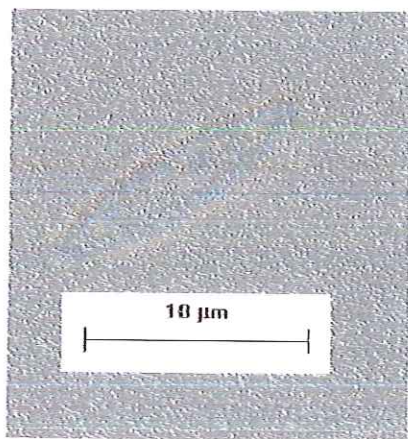
DIATOMÁCEA



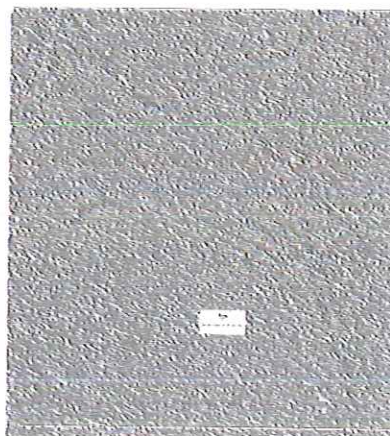
IEE2



IEE2



IEU3



IEU3

## **ANEXOS**

## **Anexo A**

Leis e decretos relacionados às piscinas

## **Decreto Nº 12.342, de 27 de setembro de 1978**

Publicado no Diário Oficial v.88, n.177, 28/09/78, na gestão de Paulo Egydio Martins

Alterada a redação da parte inicial do articulado e do artigo 1º; dos artigos 27 e 28 (do Regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei 211, de 30 de março de 1970), pelo Decreto nº 41.913, de 2 de julho de 1997.

Aprova o Regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto-lei 211, de 30 de março de 1970, que dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde.

PAULO EGYDIO MARTINS, Governador do Estado De São Paulo, usando de suas atribuições legais,

### **Decreta:**

**Artigo 1º** - Fica aprovado o Regulamento a que se refere o artigo 22 do Decreto – lei nº 211 de 30 de março de 1970, que dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde, no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde, na forma do texto anexo a este Decreto.

**Artigo 2º** - Este decreto entrará em vigor no dia 1º de janeiro de 1979, ficando expressamente revogados os Decretos nº 52.497, de 21 de julho de 1970; nº 52.503, de 28 de julho de 1970; nº 52.532 de 17 de setembro de 1970; nº 52.746, de 25 de maio de 1971; nº 52.843, de 10 de dezembro de 1971; nº 3.678, de 16 de maio de 1974; nº 7.506, de 29 de janeiro de 1976, nº 7.788, de 8 de abril de 1976.

Palácio dos Bandeirantes, 27 de setembro de 1978

PAULO EGYDIO MARTINS

Walter Sidney Pereira Leser, Secretário da Saúde

Publicado na Secretaria do Governo, aos 27 de setembro de 1978.

Maria Angélica Galiazzi, Diretora da Divisão de Atos Oficiais

**Decreto-lei Nº 211, de 30 de março de 1970**

Publicado no Diário Oficial v.80, n.59, 31/03/1970, na gestão de Roberto Costa de Abreu Sodré.

Alterada a redação do inciso III do artigo 8º, e do artigo 11, pela Lei nº 604, de dezembro de 1974

Dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde, no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde, e dá providências correlatas.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO, no uso da atribuição que, por força do Ato Complementar nº 47, de 7 de fevereiro de 1969, lhe confere o §1.º do artigo 2.º, do Ato Institucional nº 5, de 13 de dezembro de 1968,

**Decreta:**

**Artigo 1.º** - Compete à Secretaria de Estado da Saúde a execução, ou supervisão, na esfera de suas atribuições, de medidas que visem a assegurar, em relação ao homem:

- I - Promoção da saúde.
- II - Preservação da saúde.
- III - Recuperação da saúde.

**Artigo 2.º** - Para a consecução dos objetivos a que se refere o artigo anterior a Secretaria de Estado da Saúde desenvolverá atividades referentes a:

- I - Saneamento do meio.
- II - Assistência médico-sanitária e médico-hospitalar.
- III - Pesquisas.

§ 1.º - O saneamento consiste em atividades destinadas ao controle do meio ambiente, visando à promoção da saúde e prevenção da doença.

§ 2.º - As atividades de natureza médico-sanitária englobarão medidas que direta ou indiretamente digam respeito ao homem sã ou doente, aos agentes de doença e ao meio ambiente.

§ 3.º - A assistência médico-hospitalar será prestada na conformidade do disposto no artigo 137 § 1.º da Constituição do Estado.

§ 4.º - Os trabalhos de pesquisa destinam-se a dar apoio científico ao planejamento das atividades de saneamento do meio e de assistência médico-sanitária e médico-hospitalar.

**Artigo 3.º** - Para execução de suas atribuições a Secretaria de Estado da Saúde deverá contar com órgãos normativos e executivos destinados a proporcionar:

- A - O Controle



- I - das condições sanitárias das águas destinadas a abastecimento público ou privado;
- II - das condições sanitárias decorrentes da coleta e destino de excretos;
- III - das condições sanitárias decorrentes da coleta, transporte e destino do lixo e refulos industriais;
- IV - das condições sanitárias decorrentes da contaminação das águas litorâneas ou interiores, superficiais ou subterrâneas;
- V - da localização e das condições sanitárias dos abrigos destinados a animais;
- VI - de vetores ou reservatórios animados, responsáveis pela propagação de doenças, e de outros animais daninhos e prejudiciais à saúde e ao sossego público;
- VII - das condições sanitárias dos terrenos baldios;
- VIII - das condições de higiene das instalações sanitárias destinadas ao uso público;
- IX - das fontes de poluição atmosférica e acústica;
- X - das fontes de produção de radiações ionizantes;
- XI - dos resíduos radioativos;
- XII - das condições dos cemitérios, dos necrotérios, dos velórios para uso público, bem como das medidas sanitárias referentes às inumações, exumações, trasladações e cremações;
- XIII - da localização e das condições sanitárias dos estabelecimentos industriais e de trabalho em geral;
- XIV - da produção e uso de fogos e estampido e produtos afins, nocivos à saúde ou prejudiciais ao sossego público;
- XV - das condições sanitárias das habitações e de seus anexos, das construções em geral, das reconstruções e reformas de prédios;
- XVI - dos loteamentos de imóveis em geral, nas áreas urbanas e zonas rurais;
- XVII - das condições sanitárias dos hotéis, motéis, pensões e estabelecimentos afins;
- XVIII - das condições sanitárias dos estabelecimentos militares, penais e afins, sob a jurisdição do Estado;
- XIX - das condições sanitárias das barbearias, cabeleireiros e dos estabelecimentos afins;
- XX - das condições sanitárias e do funcionamento das lavanderias para uso público;

XXI - das condições sanitárias e do funcionamento das casas de banho para uso público;

XXII - das condições sanitárias das estações ferroviárias, rodoviárias e dos aeroportos, bem como dos transportes coletivos para uso público;

XXIII - das condições sanitárias dos templos religiosos, conventos, claustros e afins;

XXIV - das condições sanitárias dos logradouros públicos, dos locais de esporte e recreação, dos acampamentos públicos, das estâncias de cura, bem como dos estabelecimentos de divertimento público em geral;

XXV - das condições de higiene da produção, manipulação, beneficiamento, acondicionamento, armazenamento, transporte, distribuição e consumo de alimentos em geral;

XXVI - da qualidade dos alimentos e das condições sanitárias dos estabelecimentos em que se produzam, preparem, manipulem, beneficiem, acondicionem, armazenem, distribuam, exponham à venda ou consumam alimentos;

XXVII - das condições de higiene e saúde das pessoas que trabalhem em estabelecimentos em que se produzam, preparem, manipulem, beneficiem, acondicionem, armazenem, distribuam, exponham à venda, vendam ou consumam alimentos;

XXVIII - da qualidade dos aditivos e das condições de higiene da produção, comércio e uso dos aditivos alimentares;

XXIX - das condições sanitárias decorrentes da produção, comércio e uso de produtos agro-pecuários cujos resíduos possam prejudicar a saúde humana;

XXX - da qualidade e do uso dos pesticidas destinados ao controle de vetores de doenças;

XXXI - das condições sanitárias e do funcionamento dos estabelecimentos veterinários;

XXXII - das condições sanitárias dos estabelecimentos escolares;

XXXIII - das condições sanitárias dos estabelecimentos e da produção, do comércio e do uso de entorpecentes ou de substâncias que produzam dependência, bem como das respectivas toxicomanias;

XXXIV - das condições sanitárias dos estabelecimentos e da produção, comércio e distribuição de drogas psicotrópicas ou alucinógenas;

XXXV - das condições sanitárias dos estabelecimentos e da produção, comércio e distribuição de drogas, medicamentos, produtos dietéticos e substâncias afins;

XXXVI - das condições sanitárias dos estabelecimentos e da produção, comércio e distribuição de produtos de higiene, toucador e afins;

XXXVII - das condições sanitárias e do funcionamento de hospitais, maternidades, postos de atendimento de urgência, ambulatórios, clínicas, gabinetes dentários, oficinas de prótese, farmácias, bancos de sangue, dispensários, lactários, laboratórios de análises clínicas e anátomo-patológicas, estabelecimentos de fisioterapia e afins;

XXXVIII - do exercício das profissões médica, veterinária, farmacêutica, odontológica de enfermagem e de outras profissões afins que digam respeito à saúde física ou mental;

B - A execução de atividades ligadas a:

I - saneamento do meio;

II - prevenção de doenças transmissíveis;

III - prevenção de doenças não transmissíveis, bem como de acidentes pessoais, que ela sua elevada incidência constituam problemas de saúde pública;

IV - produção de soros, vacinas, e demais produtos biológicos e quimioterápicos destinados à profilaxia e tratamento das doenças transmissíveis, bem como contra venenos animais;

V - laboratórios de saúde pública para pesquisas e controle de drogas, medicamentos, produtos de higiene e toucador, alimentos e das condições sanitárias do solo, da água e do ar, bem como para o diagnóstico de doenças;

VI - serviços de epidemiologia e bioestatística;

VII - hospitais para isolamento de casos clínicos de doenças transmissíveis;

VIII - hospitais e sanatórios especializados para tratamento de tuberculose, hanseníase, pênfigo foliáceo, doenças mentais e outras de caráter eminentemente social;

IX - exames médicos periódicos visando ao diagnóstico e tratamento precoces, sobretudo das enfermidades crônicas ou degenerativas;

X - reabilitação como complemento da recuperação da saúde;

XI - saúde materno-infantil;

XII - educação para saúde abrangendo todos os níveis de prevenção;

XIII - saúde escolar;

XIV - assistência médico-hospitalar;

XV - pesquisas.

**Artigo 4.º** - Para atingir os objetivos consubstanciados neste decreto-lei, a Secretaria de Estado da Saúde poderá estabelecer ajustes sob a forma de acordos, convênios e contratos com a União, Estados, Territórios, Distrito Federal, Municípios e entidades públicas ou privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, visando à execução comum, ou por delegação, de determinadas atividades, obedecidas as normas legais pertinentes.

**Artigo 5.º** - Para o fim deste decreto-lei considera-se infração a desobediência ou a inobservância ao disposto nas formas legais, regulamentares e outras que, por qualquer forma, se destinem à promoção, preservação e recuperação da saúde.

**Artigo 6.º** - Responde pela infração quem, de qualquer modo, cometer ou concorrer para sua prática ou dela se beneficiar.

**Artigo 7.º** - As infrações serão apuradas em processos administrativo e serão, a critério das autoridades sanitárias classificadas em leves, graves e gravíssimas, levando-se em conta:

I - a sua maior ou menor gravidade;

II - as suas circunstâncias atenuantes e agravantes;

III - os antecedentes do infrator com relação às disposições das leis sanitárias e demais normas complementares.

**Artigo 8.º** - As infrações de natureza sanitária serão punidas com uma ou mais das penalidades seguintes, sem prejuízo das sanções penais cabíveis:

I - advertência;

II - multa;

III - apreensão dos produtos;

IV - inutilização dos produtos;

V - suspensão, impedimento ou interdição temporária ou definitiva;

VI - denegação, cassação ou cancelamento de registro ou licenciamento;

VII - intervenção.

**Artigo 9.º** - A pena de multa nas infrações consideradas leves, graves ou gravíssimas, a critério da autoridade sanitária, consiste no pagamento de uma soma em dinheiro, fixada sobre o valor do maior salário-mínimo vigente no Estado, na seguinte proporção:

I - as infrações leves, de um terço a três vezes;

II - as infrações graves, de quatro a seis vezes;

III - as infrações gravíssimas, de sete a dez vezes;

**Artigo 10** - Nos casos de reincidência as multas previstas neste decreto-lei serão aplicadas em valor correspondente ao dobro da multa anterior.

**Parágrafo único** - Para os efeitos deste decreto-lei, de seus Regulamentos e Normas Técnicas Especiais, ficará caracterizada a reincidência quando o infrator cometer nova infração do mesmo tipo, ou permanecer em infração continuada, após decisão definitiva, na esfera administrativa, do processo que lhe houver imposto a penalidade.

**Artigo 11** - Os médicos, engenheiros, arquitetos, médicos-veterinários, farmacêuticos, dentistas, químicos, bioquímicos e inspetores de saneamento, da Secretaria da Saúde, no exercício de funções fiscalizadoras, tem competência para fazer cumprir as leis e regulamentos sanitários, expedindo intimações impondo penalidades referentes à prevenção e repressão de tudo quanto possa comprometer a saúde pública, tendo livre ingresso em todos os lugares onde convenha exercer a ação que lhes atribuída.

**Parágrafo único** - A competência dos inspetores de saneamento fica limitada à aplicação das penalidades enumeradas nos incisos I, II, III e IV, do artigo 8.º.

**Artigo 12** - São infrações de natureza sanitária:

I - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções;

Pena - advertência ou multa de um terço a três vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, suspensão, impedimento ou interdição temporária ou definitiva.

II - deixar de executar, dificultar ou opor-se à execução de medidas sanitárias que visem à prevenção das doenças transmissíveis e sua disseminação, à preservação e à manutenção da saúde;

Pena - advertência, multa de um terço a dez vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, apreensão e inutilização, suspensão, impedimento ou interdição temporária ou definitiva, cassação ou cancelamento de registro ou licenciamento, ou intervenção.

III - deixar de notificar, de acordo com as normas legais ou regulamentares vigentes, doença do homem ou zoonose transmissível ao homem;

Pena - advertência ou multa de um terço a três vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado.

IV - impedir ou dificultar a aplicação de medidas sanitárias relativas às doenças transmissíveis e ao sacrifício de animais domésticos considerados perigosos pelas autoridades sanitárias;

Pena - advertência ou multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado.

V - opor-se à exigência de provas imunológicas ou à sua execução pelas autoridades sanitárias;

Pena - advertência ou multa de um terço a três vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado.

VI - contrariar normas legais pertinentes a:

- a) construção, instalação ou funcionamento de laboratórios industriais, farmacêuticos ou quaisquer outros estabelecimentos industriais, agrícolas comerciais, hospitalares e congêneres, que interessem à medicina e à saúde pública;
- b) controle da poluição do ar, do solo e das radiações;
- c) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, e interdição temporária ou definitiva do estabelecimento ou intervenção, conforme o caso.
- d) VII - inobservar as exigências de normas legais pertinentes a construções, reconstruções, reformas, loteamentos, abastecimento domiciliário de água, esgoto domiciliar, habitações em geral, coletivas ou isoladas, hortas, jardins e terrenos baldios, escolas, locais de divertimentos coletivos e de reuniões, necrotérios, velórios e cemitérios, estábulos e cocheiras, saneamento urbano e rural em todas as suas formas, controle dos ruídos e seus incômodos, bem como tudo que contrarie a legislação referente a imóveis em geral e sua utilização;
- e) Pena - advertência ou multa de um terço a três vezes o maior, salário-mínimo vigente no Estado ou interdição parcial ou total, temporária ou definitiva, do estabelecimento ou atividade.
- f) VIII - o não cumprimento de medidas, formalidades e outras exigências sanitárias pelas empresas de transportes, seus agentes e consignatários, comandantes ou responsáveis diretos por embarcações, aeronaves e veículos terrestres;
- g) Pena - multa de quatro a dez vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, interdição temporária, impedimento temporário ou definitivo.

- h) IX - exercer, sem habilitação ou autorização legal, ainda que a título gratuito, as profissões de enfermagem, e funções auxiliares de nutricionista, obstetritz, protético, técnico em radiologia médica e auxiliar de radiologia médica, técnico de laboratório, laboratorista e auxiliar de laboratório, massagista, ótico prático e ótico em lentes de contacto, pedicuro e outras profissões congêneres, que sejam criadas pelo poder público e sujeitas a controle e fiscalização das autoridades sanitárias;
- i) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, ou suspensão temporária ou definitiva do exercício profissional.
- j) X - exercer, sem habilitação ou autorização legal, ainda que a título gratuito, profissões não enumeradas no inciso anterior, mas que sejam regulamentadas pelo poder público e sujeitas a controle e fiscalização das autoridades sanitárias;
- k) Pena - a estabelecida nas leis federais que regulamentam o exercício das respectivas profissões.
- l) XI - cometer no exercício das profissões referidas no inciso IX, ação ou omissão em que haja o propósito deliberado de iludir ou prejudicar, bem como, erro cujo efeito não possa ser tolerado pelas circunstâncias que envolverem o fato;
- m) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, ou suspensão temporária ou definitiva do exercício profissional.
- n) XII - aviar receita ou vender medicamentos em desacordo com prescrições médicas;
- o) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, com ou sem interdição temporária ou definitiva do estabelecimento ou cancelamento de licença, conforme o caso.  
XIII - extrair, produzir, fabricar, transformar, preparar, manipular, purificar, fracionar, embalar ou reembalar, importar, exportar, armazenar, expedir, comprar, vender, trocar ou ceder alimentos e produtos alimentícios, produtos farmacêuticos, dietéticos, de higiene e toucador, saneantes e quaisquer outros produtos que interessem à medicina e à saúde pública, em desacordo com as normas vigentes;
- p) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, apreensão e inutilização dos alimentos e produtos, suspensão e interdição temporária ou definitiva, cancelamento do registro, licenciamento, autorização, ou intervenção, conforme o caso.

- q) XIV - fraudar falsificar e adulterar produtos farmacêuticos, dietéticos, alimentícios e suas matérias primas, produtos de higiene e toucador, saneantes e quaisquer outros produtos que interessem à saúde pública;
- r) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, apreensão e inutilização do produto, interdição temporária ou definitiva, cancelamento do registro ou licenciamento do produto ou do estabelecimento.
- s) XV - expor ao consumo produtos farmacêuticos, dietéticos, alimentícios e suas matérias primas, produtos de higiene e toucador, saneantes e quaisquer outros produtos que interessem à saúde pública, que tenham sido fraudados, falsificados ou adulterados;
- t) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, apreensão, inutilização do produto, interdição temporária ou definitiva, cancelamento do registro ou licenciamento do produto ou do estabelecimento.
- u) XVI - expor ao consumo alimento que;
- v) a) contiver germes patogênicos ou substâncias prejudiciais à saúde;
- w) b) estiver deteriorado ou alterado;
- x) c) contiver aditivo proibido ou perigoso.
- y) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, apreensão e inutilização do alimento, interdição temporária ou definitiva, cancelamento do registro ou licenciamento do produto ou do estabelecimento.
- z) XVII - atribuir a produto alimentício ou medicamento, através de qualquer forma de divulgação, qualidade medicamentosa, terapêutica ou nutriente superior à que realmente possuir, assim como divulgar informação que possa induzir o consumidor a erro, quer quanto à qualidade, natureza, espécie, origem, quantidade e identidade dos produtos;
- aa) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, advertência, interdição temporária ou definitiva, cancelamento do registro do produto ou estabelecimento.
- bb) XVIII - expor à venda em estabelecimentos de gêneros alimentícios, tubérculos, bulbos, rizomas, sementes e grãos em estado de germinação;
- cc) Pena - apreensão e destinação agrícola conveniente, desde que se prestem ao plantio.
- dd) XIX - entregar ao consumo, desviar, alterar ou substituir, total ou parcialmente, alimento interdito;



- ee) Pena - multa de quatro a seis vezes o maior salário-mínimo vigente no Estado, interdição temporária ou definitiva do estabelecimento.
- ff) **Artigo 13** - Para os efeitos deste decreto-lei, de seus Regulamentos e Normas Técnicas Especiais considera-se:
- gg) I - fraude - a fabricação, beneficiamento, manipulação ou acondicionamento dos produtos mencionados no inciso XIV, do artigo anterior, cuja rotulagem contenha indicações ou declarações que induzam a erro quanto à sua natureza, espécie, origem, quantidade, identidade e finalidade;
- hh) II - produto fraudado - aquele que, afetado na sua procedência, natureza, espécie, origem, quantidade, identidade e finalidade dado ao consumo como genuíno;
- ii) III - falsificação - a fabricação, manipulação, beneficiamento ou acondicionamento dos produtos mencionados no inciso XIV, do artigo anterior, fora dos padrões ou paradigmas constantes dos seus registros, visando à imitação da coisa genuína;
- jj) IV - produto falsificado
- kk) a) o que tenha sido desnaturado ou diminuído das qualidades essenciais dos seus componentes, de forma a lhes dar aparência de qualidade que não possuem, ocultando-lhes a inferioridade;
- ll) b) o que tenha sofrido substituição, embora parcial, de elemento de sua composição normal por outro que tenha o mesmo aspecto, mas que não possua os elementos constitutivos do primeiro;
- mm) V - adulteração - a adição, subtração ou omissão, a qualquer tempo, de matérias primas ou ingredientes, que venham a modificar a natureza, a pureza, a composição, as propriedades ou características essenciais dos produtos constantes de seu registro.
- nn) VI - produto adulterado - o que foi intencional ou culposamente poluído, privado parcial ou totalmente de elementos úteis ou princípios alimentícios ou medicamentosos característicos.
- oo) VII - alimento deteriorado ou alterado, o que haja sofrido avaria ou prejuízo em sua pureza, composição ou caracteres organoléticos, por ação da temperatura, de microorganismos, de parasitos, de sujidades, de prolongado armazenamento, de deficiente conservação, de mau acondicionamento, de detritos de fabricação ou em consequência de outros agentes.

- pp) **Artigo 14** - Verificada, em processo administrativo, a existência de fraude, falsificação ou adulteração dos produtos mencionados no inciso XIV do artigo 12, deverá a autoridade sanitária competente ao proferir a sua decisão, determinar a sua inutilização.
- qq) **Parágrafo único** - A inutilização dos produtos referidos no artigo, somente deverá ser feita após o decurso de 20 (vinte) dias, contados da data da publicação da decisão condenatória irrecorrível, lavrado o competente termo de inutilização, que deverá ser assinado pela autoridade sanitária e pelo infrator ou seu substituto ou representante legal, devendo na recusa destes ser o termo assinado por duas testemunhas.
- rr) **Artigo 15** - Não será considerado infrator o vendedor de produtos nas condições dos incisos XV e XVI do artigo 12, desde que prove ignorar a qualidade ou estado da mercadoria.
- ss) **Artigo 16** - Quando se tratar de alimento, a inutilização prevista no artigo 14 não será efetuada desde que a análise do laboratório oficial revele não estar impróprio para o consumo imediato.
- tt) **Parágrafo único** - O alimento nas condições deste artigo poderá, após sua interdição, ser distribuído a instituições públicas ou privadas, desde que beneficentes, de caridade ou filantrópicas.
- uu) **Artigo 17** - Não são consideradas fraude, falsificação ou adulteração as alterações havidas nos produtos mencionados no inciso XIV do artigo 12, em razão de causas, circunstâncias ou eventos naturais ou imprevisíveis que vierem a determinar avaria ou deterioração.
- vv) § 1.º - Verificada a alteração nos casos previstos neste artigo será notificado o fabricante, manipulador, beneficiador ou acondicionador responsável, para que no prazo de 15 (quinze) dias, contados da data do recebimento da notificação, providencie o recolhimento dos produtos alterados.
- ww) § 2.º - O não atendimento à notificação mencionada no parágrafo anterior sujeitará o notificado às penalidades previstas no presente decreto-lei.
- xx) **Artigo 18** - A interdição de alimento para análise fiscal será procedida de conformidade com o disposto nos artigos 33 a 38 do Decreto-lei Federal nº 986, de 21 de outubro de 1969.
- yy) **Artigo 19** - Quando aplicada a pena de multa o infrator será notificado para recolhê-la no prazo de 10 (dez) dias à Fazenda Estadual.

zz) **Artigo 20** - Das decisões das autoridades sanitárias caberá recurso àquelas que lhe sejam imediatamente superiores exceto quanto à hipótese prevista no parágrafo único do artigo 14.

aaa) § 1.º - o recurso será interposto dentro do prazo de 20 (vinte) dias, contados da data da publicação da decisão na imprensa oficial ou do conhecimento da parte ou de seu procurador à vista do processo, ou da notificação por escrito, sob registro postal.

bbb) § 2.º - Os recursos, devidamente fundamentados, serão decididos depois de ouvida a autoridade recorrida, a qual poderá reconsiderar a decisão anterior.

ccc) **Artigo 21** - As infrações às disposições legais, regulamentares e outras, de ordem sanitária, regidas pelo presente decreto-lei prescrevem em 5 (cinco) anos.

ddd) § 1.º - A prescrição interrompe-se pela notificação ou outro ato da autoridade competente visando à sua apuração e conseqüente imposição de pena.

eee) § 2.º - Não corre o prazo prescricional enquanto houver processo administrativo pendente da decisão.

fff) **Artigo 22** - O Poder Executivo expedirá os Regulamentos necessários à execução deste decreto-lei.

ggg) **Artigo 23** - A Secretaria de Estado da Saúde elaborará Normas Técnicas Especiais que, depois de ouvido o Conselho Estadual de Saúde, serão baixadas por decreto no Poder Executivo, para o fim de complementar os Regulamentos previstos no artigo anterior.

hhh) **Parágrafo único** - Durante o primeiro ano de vigência do presente decreto-lei, as Normas Técnicas Especiais serão baixadas independentemente de audiência do Conselho Estadual de Saúde.

**Artigo 24** - Ficam expressamente revogados: Lei nº 2.121, de 20 de dezembro de 1925; Lei nº 2.580, de 14 de janeiro de 1936; Lei nº 2.812, de 28 de dezembro de 1936; Lei nº 849, de 16 de novembro de 1950; Lei nº 813, de 28 de outubro de 1950; Lei nº 1.561-A, de 29 de dezembro de 1951; Lei nº 2.858, de 10 de dezembro de 1954; Lei nº 3.798, de 5 de fevereiro de 1957; Lei nº 4.328, de 30 de outubro de 1957; Lei nº 7.708, de 14 de janeiro de 1963; Lei nº 8.306, de 10 de setembro de 1964; Lei nº 10.067, de 9 de abril de 1968; Lei nº 1.982, de 19 de dezembro de 1952; Decreto-lei nº 11.882, de 18 de março de 1941; Decreto-lei nº 12.217, de 7 de outubro de 1941; Decreto-lei nº 14.407, de 27 de dezembro de 1944; Decreto-lei nº 15.373, de 26 de dezembro de 1943;

Decreto-lei nº 15.579, de 25 de janeiro de 1946; Decreto-lei nº 15.642, de 9 de fevereiro de 1946; Decreto nº 2.918, de 9 de abril de 1918; Decreto nº 3.876, de 11 de julho de 1925; Decreto nº 6.300, de 10 de fevereiro de 1934; Decreto nº 6.946, de 5 de fevereiro de 1935; Decreto nº 4.809, de 31 de dezembro de 1930; Decreto nº 4.891, de 13 de fevereiro de 1931; Decreto nº 4.967, de 13 de abril de 1931; Decreto nº 5.001, de 28 de abril de 1931; Decreto nº 5.188, de 2 de setembro de 1931; Decreto nº 5.493, de 29 de abril de 1932; Decreto nº 10.094, de 4 de abril de 1939; Decreto nº 10.139, de 18 de abril de 1939; Decreto nº 10.395, de 26 de julho de 1939; Decreto nº 10.764, de 6 de dezembro de 1939, bem como todos os demais preceitos legais, gerais ou especiais, que, direta ou indiretamente, no campo das atribuições da Secretaria de Estado da Saúde, disponham sobre matéria sanitária e, de modo particular, sobre a promoção, preservação e recuperação da saúde.

**Artigo 25** - Este decreto-lei entrará em vigor em 120 (cento e vinte) dias contados da data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 30 de março de 1970.

ROBERTO COSTA DE ABREU SODRÉ

Walter Sidnei Pereira Leser, Secretário da Saúde

Publicado na Assessoria Técnico-Legislativa, aos 30 de março de 1970.

### **Decreto Nº 41.913, de 2 de julho de 1997**

Publicada no Diário Oficial v.107, n.125, 03/07/1997, na gestão de Mário Covas.

Alteração altera a redação de dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 12.342 de 27 de setembro de 1978 e dá outras providências

MÁRIO COVAS, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

**Decreta:**

**Artigo 1.º** - Os dispositivos adiante enumerados, do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 12.342, de 27 de setembro de 1978, passam a vigorar com a seguinte redação:

I - a parte inicial do articulado e o artigo 1.º:

"PRIMEIRA PARTE – SANEAMENTO, LIVRO I

SANEAMENTO AMBIENTAL NOS ASSENTAMENTOS URBANOS E  
PARA FINS URBANOS

TÍTULO ÚNICO

Artigo 1.º - A direção estadual do SUS, no âmbito de sua competência deverá estabelecer normas para implantação de loteamentos urbanos e para fins urbanos e de conjuntos habitacionais, com a finalidade de eliminar, diminuir ou prevenir os agravos ao meio ambiente que tenham repercussão na saúde humana, sem prejuízo de outras normas federais e estaduais.";

II - o artigo 27:

"Artigo 27 - Nenhuma construção, reconstrução ou reforma de prédio, qualquer que seja o fim a que se destine, poderá ser iniciada sem projeto e especificação que atendam às normas de edificação estabelecidas pelo respectivo município e, na falta parcial ou total dos mesmos, seguirão as exigências contidas neste regulamento e nas suas Normas Técnicas Especiais.

Parágrafo único - A autorização para a construção, reconstrução e reforma de prédio bem como a expedição da respectiva licença de utilização ou habite-se deverá ser emitida por órgão competente, e em consonância com os objetivos e atribuições do SUS na esfera municipal.";

III - o artigo 28:

"Artigo 28 - O órgão estadual de Vigilância Sanitária no nível regional poderá, em caráter complementar, executar ações referentes ao controle sanitário das edificações nos municípios, no limite das deficiências locais e de comum acordo com a direção municipal do SUS.

Parágrafo único - Cabe à direção estadual do SUS a regulamentação da atuação complementar a que se refere o "caput" deste artigo, que deverá estar em consonância com suas normas operacionais.".

**Artigo 2.º** - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogados o Decreto nº 13.069, de 13 de dezembro de 1978, o Decreto nº 3.196, de 30 de janeiro de 1979 e o Decreto nº 13.248, de 13 de fevereiro de 1979.

Palácio dos Bandeirantes, 2 de julho de 1997

MÁRIO COVAS

Jos da Silva Guedes/Secretário da Saúde

Walter Feldman/Secretário-Chefe da Casa Civil

Antônio Angarita/Secretário do Governo e Gestão Estratégica

*Denise Conceição de Gois Santos*

Publicado na Secretaria de Estado do Governo e Gestão Estratégica, aos 2 de julho de 1997.

**Lei Federal n 2312 de 03 de setembro de 1954, regulamentada pelo Código Nacional de Saúde pelo Decreto Federal n 49.974-A de 21 de Janeiro de 1961:**

Regulamentada sob a denominação do Código Nacional de Saúde, a Lei n° 2.312, de 3 de setembro de 1954, de “Normas Gerais sobre defesa e proteção da saúde”.

“Art. 44 — O planejamento, a construção e o uso de piscinas coletivas ficam sujeitos ao controle da autoridade sanitária competente“

**DECRETO DE N° 10.840 DE 22 DE DEZEMBRO DE 1939**

Art. 1° — Nenhuma piscina seja construída sem a aprovação da seção de Engenharia Sanitária do Departamento de Saúde do Estado.

Art. 2° — As piscinas ficarão sujeitas à fiscalização pela Diretoria de Esportes do Estado de São Paulo, com relação ao funcionamento e condições relativas aos banhistas e pela Seção de Engenharia Sanitária, no que diz respeito às condições sanitárias.

Art. 3° — Para efeito de aplicação do regulamento, as piscinas são classificadas quanto a piscinas públicas, privadas e residenciais.

Art. 4° — [...]

Art. 5° — As piscinas devem satisfazer à condições de segurança na construção. Cuidado deve-se tomar com o revestimento interno, no qual deverá ser de material impermeável e de superfície lisa. O fundo deve apresentar declividade suave e não inclinação brusca.

Art. 6° — Os aparelhos de recreação bem como trampolins e plataformas de salto, só poderão ser instaladas mediante prévia aprovação.

Art. 7° — As piscinas disporão de vestiários, instalações sanitárias e chuveiros em número suficiente para a quantidade de banhistas.

Art. 8° — A parte destinada a espectadores deverá ser absolutamente separada da piscina e demais dependências.

Art. 9º — As condições de construção referidas nos artigos anteriores não excluem outras porventura exigida por lei municipal.

Art. 10º — A água deve ser tratada pelo cloro ou seus compostos, os quais devem manter a água, com um excesso de cloro livre não inferior a 0,2ppm e não superior a 0,5ppm.

Art. 11º — A limpidez da água deve ser tal que a uma profundidade de três metros possa ser visto com nitidez o revestimento do fundo da piscina.

Art. 12º — O grau de acidez ou alcalinidade da água será controlado pelo processo de pH e deverá ficar compreendido entre 6,8 e 7,2.

Art. 13º — O controle bacteriológico será feito sempre que for julgado necessário.

As piscinas ficarão sob direção de um operador registrado e identificado pela Diretoria de Esportes do Estado, o qual será responsável pela observância fiel do regulamento.

Art. 14º — [...]

Art. 15º — Nenhuma piscina poderá funcionar no Estado sem o registro na Diretoria de Esportes do Estado.

Art. 16º — Todas as piscinas deverão possuir um lugar facilmente acessível, como material de salvamento, um gancho e bóia munida de corda.

Art. 17º — Será obrigatório nas piscinas, nas horas em que as mesmas forem utilizadas, a presença da pessoa responsável, registrada, para efetuar salvamento e manobras de reanimação.

Art. 18º — Todas as pessoas que queiram servir-se da piscina é obrigatório à apresentação de uma ficha de saúde, fornecida pelo médico reconhecido pela Diretoria de Esportes do Estado, ou pelo médico responsável pela piscina.

Art. 19º — Não poderão freqüentar piscinas pessoas com afecções nos olhos, ouvidos, nariz e garganta; moléstias, ferimentos ou qualquer solução de continuidade da pele, ou que sofram de qualquer doença contagiosa ou repugnante.

Art. 20º — As administrações de piscinas deverão exigir dos banhistas antes do ingresso nas mesmas, um banho de chuveiro com uso de sabão.

Art. 21º — Devem ser fixados em lugares visíveis, nas piscinas, os preceitos higiênicos a serem observados pelos banhistas.

Art. 22º — Por falta dos cumprimentos às determinações dos artigos 1º a 15º, as piscinas ficarão sujeitas à pena de interdição.

Art. 23º — Os responsáveis por falta de cumprimento às determinações do art 19º poderão ter seu registro cassado na Diretoria de Esportes do Estado.

Art. 24º — Por falta de cumprimento às demais determinações deste regulamento, as pessoas responsáveis por piscinas serão advertidas e, na reincidência, serão multadas.

### **LEI Nº 1561 DE 29 DE DEZEMBRO DE 1951**

O Art. 225 afirma que nenhuma piscina pode ser construída ou reformada sem que o projeto seja examinado pelo Departamento de saúde.

Art. 226 — as piscinas ficarão sujeitas à fiscalização permanente do Departamento de saúde.

Art. 227 — As piscinas ficam classificadas em função das categorias: públicas, utilizada pelo público em geral; privadas utilizadas por membros de instituição privada.

Art. 228 — as piscinas devem satisfazer as condições: revestimento interno deverá ser de material impermeável, superfície lisa e não se permite a pintura imersa das partes; declividade do fundo das piscinas não poderá exceder rampa de sete por cento, nem será permitido mudanças bruscas até a profundidade de um metro.

Art. 229 — as piscinas disporão de vestiários, chuveiros e instalações sanitárias de fácil acesso e separadas por sexo. As instalações sanitárias deverão dispor de chuveiros.

Art. 230 — [...]

Art 231 — A limpidez da água deve ser tal que a profundidade de três metros possa ser visto com nitidez o fundo das piscinas.

Art 232 — A água deverá ser tratada com cloro ou seus compostos, os quais deverão manter na água sempre que a piscina esteja em uso, um excesso de cloro livre não inferior a 0,2 nem superior a 0,5ppm (parte por milhão).

Art 233 — Em todas as piscinas é obrigatório o registro diário em livro próprio e de modelo aprovado pelo Departamento de Saúde das principais operações de tratamento e controle.

Art 234 — nenhum local de banho poderá ser usada quando suas águas forem julgadas pelas autoridades sanitárias tão poluídas que constituam ameaça à saúde.



## **DECRETO Nº 13.166, DE 23 DE JANEIRO DE 1979**

Aprova Norma Técnica Especial (NTE) Relativa a Piscinas

PAULO EGYDIO MARTINS, Governador do Estado de São Paulo, usando de suas atribuições legais,

Decreta:

Artigo 1º – Fica aprovada a Norma Técnica Especial (NTE) , anexada a este decreto, que contempla o artigo 124 do Decreto no 12.342 de 27 de setembro de 1978, na parte relativa a piscinas.

Artigo 2º – Ficam expressamente revogados os preceitos legais, gerais ou especiais que, direta ou indiretamente, no campo das atribuições da Secretaria de Estado da Saúde, disponham sobre a matéria.

Artigo 3º – Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 23 de janeiro de 1979.

PAULO EGYDIO MARTINS

Walter Sidney Pereira Leser, Secretário da Saúde.

Publicado na Secretaria do Governo, aos 23 de janeiro de 1979, Maria Angélica Galiuzzi, Diretora da Divisão de Atos Oficiais.

### **Norma Técnica Especial (NTE) Relativa a Piscinas**

#### **CAPÍTULO I**

##### **Objetivo e Campo de Aplicação**

Artigo 1º – Para os efeitos desta Norma Técnica Especial, o termo piscinas significa o conjunto de espaços cobertos e descobertos edificados ou não, destinados a atividades aquáticas de recreação, de competição e afins.

Artigo 2º – As piscinas de uso familiar e de uso especial são dispensadas das exigências desta Norma Técnica Especial, podendo, contudo serem inspecionadas pela autoridade sanitária, quando razões da saúde pública o recomendarem.

Artigo 3º – O atendimento a esta NTE, não dispensa o cumprimento de outros dispositivos legais federais, estaduais ou municipais.

Artigo 4º – As disposições desta NTE se aplicarão, no que couber, aos tanques rasos destinados à recreação infantil.

## CAPÍTULO II

### Classificação

Artigo 5º – Para os fins desta NTE, as piscinas classificam-se quanto ao uso, nas categorias seguintes:

- I- Piscinas de uso público – as utilizáveis pelo público em geral;
- II- Piscinas de uso coletivo restrito – as utilizáveis por grupos restritos, tais como, clubes, condomínios, escolas, entidades, associações, hotéis, motéis e congêneres.
- III- Piscinas de uso familiar – as piscinas de residências unifamiliares.
- IV- Piscinas de uso especial – as destinadas a outros fins que não o esporte ou a recreação, tais como as terapêuticas e outras.

Artigo 6º – Quando os suprimentos de água no tanque, as piscinas classificam-se em:

- I- Piscinas de recirculação com tratamento obrigatório.
- II- Piscinas de renovação contínua, com ou sem tratamento;
- III- Piscinas de “encher e esvaziar”.

## CAPÍTULO III

### Localização

Artigo 7º – As piscinas deverão ser localizadas de forma a evitar que sejam atingidas por substâncias poluentes que alterem a qualidade da água ou prejudiquem seu tratamento.

Parágrafo único – A autoridade sanitária poderá estabelecer exigências adicionais relativas à localização de piscinas

## CAPÍTULO IV

### Elementos Componentes

Artigo 8º – Nas piscinas deverão existir, obrigatoriamente, os seguintes elementos:

I – tanque;

II – escadas do tanque;

III – divisórias de isolamento da área do tanque;

IV – sistema de circulação, como ou seu tratamento, ou de recirculação com tratamento de água;

V – lava –pés;

VI – vestiários;

VII – instalações sanitárias

VIII – equipamentos de salvamento;

Artigo 9º – A critério da autoridade sanitária e segundo as características da piscina, poderá ser exigida, ainda, a existência de posto de salvamento, sala de primeiros socorros e sala para operados da piscina.

Artigo 10º – Outros elementos são considerados facultativos para os fins de saúde pública e, quando existirem, deverão atender aos requisitos desta Norma Técnica Especial.

Artigo 11º – Quaisquer elemento, obrigatório ou facultativo junto à piscina, ainda que não sejam destinados a servi-la exclusivamente, estarão sujeitos às exigências desta NTE.

## CAPÍTULO V

### Construção, Funcionamento, Registro e Fiscalização

Artigo 12º – Toda piscina a ser construída, reformada ou ampliada, deverá ter seu projeto aprovado pela autoridade sanitária.

Artigo 13º – O projeto será constituído por plantas, cortes, localização de equipamentos e canalizações, diagrama de fluxo, memorial descritivo da construção e memorial técnico.

Parágrafo único – Todos os elementos do projeto deverão ser apresentados em 4 vias, no mínimo.

Artigo 14º – Os projetos de piscinas de interesse esportivo ou turístico, depois de aprovados, deverão ser registrados nos órgãos estaduais competentes em turismo, esporte e recreação.

Artigo 15º – As piscinas de uso público e de uso coletivo restrito, estão sujeitas à fiscalização da autoridade sanitária, a qual após a respectiva vistoria fornecerá o alvará de funcionamento que deverá ser renovado anualmente.

Parágrafo único – Quando forem constatadas irregularidades a autoridade sanitária poderá interditar total ou parcialmente o funcionamento da piscina, suspender temporariamente ou cancelar o alvará de funcionamento.

## CAPÍTULO VI

### Tanque

Artigo 16º – O tanque deverá atender às seguintes condições:

I – sua capacidade será baseada no número previsto de banhistas, calculada com base mínima de 2,00m<sup>2</sup> de superfície de água por banhista adulto e 1,00m<sup>2</sup> por banhista, presente simultaneamente no tanque;

II – as paredes são verticais e não deverão possuir saliências ou reentrâncias;

III – o revestimento interno será feito com material resistente, liso, impermeável, de fácil limpeza, com superfície contínua ou constituído por elementos de, no mínimo, 15 x 15cm;

IV – o fundo não poderá ter declividade superior a 7% até 1,80m de profundidade de água, não devendo ter reentrâncias, saliências ou degraus;

V – a profundidade da parte mais rasa não será superior a 1,20m;

VI – em todos sus perímetro, deverá haver faixa pavimentada com material antiderrapante, com caimento de 1% para fora do tanque, elevada de, no mínimo, 3cm em relação à área circundante e com largura mínima de 0,60m.

VII – as paredes do tanque deverão guardar afastamento mínimo de 1,50m de quaisquer diversas;

VIII – se existir quebra- ondas, os seus ralos deverão ser espaçados de, no mínimo, 3,00m;

Artigo 17º - o ingresso na área do tanque só será permitido após passagem obrigatória por chuveiro e lava-pés.

## CAPÍTULO VII

### Escadas

Artigo 18º – O tanque deverá ter no mínimo 2 escadas, tipo marinheiro, uma na parede rasa e outra na parede profunda, livres e removíveis, penetrando no mínimo 1,20m abaixo da superfície da água, ou até o fundo nos pontos em que a profundidade for menor que este valor.

Artigo 19º – É proibida a construção de escadas fixas que avancem para dentro do tanque ou em reentrâncias deste.

## CAPÍTULO VIII

### Divisória de Isolamento de Área do Tanque

Artigo 20 – É obrigatório a existência de divisórias de isolamento, adequadas a impedir a entrada de não banhistas na área do tanque ou de banhistas, sem que estes passem por chuveiro e lava-pés.

## CAPÍTULO IX

### Sistema de Circulação ou de Recirculação e Tratamento

Artigo 21º – Toda piscina terá um sistema de circulação com introdução contínua de água nova ou um sistema de recirculação com reintrodução, após tratamento da água retirada do tanque.

Artigo 22º – O sistema de recirculação de água será constituído no mínimo de: dispositivos de entrada, grelhas de fundo, canalizações de água suja, retentores de pêlos, bombas, dosadores de produtos químicos, filtros, equipamentos de cloração e canalizações de água limpa.

ξ1º – As águas provenientes de ralos de quebra-ondas poderão, facultativamente, serem rejeitadas ou recirculadas com tratamento.

ξ2º – As disposições deste artigo poderão sofrer alterações no caso da adoção de outras técnicas, cuja eficiência seja devidamente comprovada.

Artigo 23º – Os sistemas mencionados no artigo anterior deverão atender ainda aos seguintes requisitos:

*Denise Conceição de Gois Santos*

I- Permitir que o volume de água do tanque seja renovado, ou tratado e recirculado cada 6 (seis) horas nas piscinas de uso público e cada 8 (oito) horas nas piscinas de uso coletivo restrito;

II- Contar com dispositivos de medição que permita a verificação da vazão e taxa de filtração quando for o caso;

III- Permitir esvaziamento do tanque, com rejeição da água, assegurando proteção contra contaminação de água limpa;

Parágrafo único – ressalvado o disposto no parágrafo único do artigo 21, é obrigatório o funcionamento dos sistemas de circulação ou de recirculação com tratamento durante o tempo necessário a manter a qualidade da água na forma estabelecida nesta NTE.

Artigo 24º – A taxa de filtração máxima permitida para filtros convencionais de areia e de  $180\text{m}^3/\text{m}^2\text{día}$ .

Artigo 25º – Os filtros de alta vazão, de areia ou de outros materiais filtrantes, não poderão funcionar a taxas superiores as que forem certificadas como máximo permissível, por órgão tecnológico competente.

Artigo 26º – O suprimento e a retirada da água do tanque deverão obedecer os seguintes critérios;

I – a entrada de água no tanque deverá ser feita através de bocais, com espaçamento conveniente e nunca maior que 3,00m;

II – os bocais deverão ser, de preferência do tipo regulável ou dotado de registros, e colocados no mínimo a 0,30m abaixo da superfície líquida.

III – o abastecimento de água no tanque não deverá ser feito diretamente da rede pública, nem o lançamento da água retirada será direto na rede coletora de esgoto;

IV – a água deverá ser retirada da parte mais profunda, através de grelhas com dimensões que limitem sua velocidade máxima a 0,80m/seg. Nos tanques muito longos o espaçamento entre as grelhas não deverá ultrapassar de 6,00m.

Artigo 27º- Toda piscina disporá de equipamento dosador para aplicação de cloro ou sus composto, adequado a manter na água do tanque um teor de cloro compatível com os limites estabelecidos nesta Norma Técnica Especial.

§ 1 – Quando houver utilização de cloro na forma de gás, os cilindros de cloro e o equipamento de cloração deverão ser colocados em compartimento separado, dotado

de instalação de exaustão forçada para o exterior, com aberturas de admissão junto ao piso.

ξ2º – A porta do compartimento mencionado no parágrafo anterior deverá assegurar estanqueidade, e ter visor para percepção de formação branca resultante da combinação de cloro – amônia.

ξ3º- à entrada do compartimento deverão existir tubo de oxigênio e máscara inaladora.

## CAPÍTULO X

### Qualidade de Água

Artigo 28º – As água da piscina deverão manter sua qualidade de acordo com as seguintes especificações de natureza físico-química;

I – a limpidez deverá ser de ordem a permitir perfeita visibilidade, a luz do dia, a observador postado à borda do tanque de um azulejo negro, de 0,15 x 0,15m, colocado na parte mais profunda do tanque, equidistante das paredes laterais;

II – a superfície da água deverá estar livre de matéria flutuante e espuma;

III – o cloro residual deverá estar compreendido entre 0,50mg/L e 0,80mg/L de cloro disponível;

IV – o pH deverá estar compreendido entre 6,7 e 7,9.

Parágrafo único – para a verificação do estabelecido neste artigo, as piscinas deverão dispor dos equipamentos e materiais necessários.

Artigo 29º- A autoridade sanitária poderá exigir verificação da qualidade bacteriológica da água, através de exames de laboratório.

## CAPÍTULO XI

### Lava-pés

Artigo 30º- Será obrigatória a existência de lava-pés em todos os pontos de acesso de usuário à área do tanque, não sendo permitido aqueles que o circundem totalmente.

ξ1º- As dimensões mínimas dos lava-pés serão de 2,00 x 2,00m e 0,20m de profundidade útil. Quando existirem obstáculos laterais, que tornem obrigatório o percurso ao longo de seu comprimento, a largura poderá ser reduzida a 0,80m.

ξ2º- os lava-pés deverão ser esvaziados e lavados diretamente, para que o ralo possa escoar e torneir para reencher.

ξ3º – Nos lava-pés deverá ser mantido cloro residual acima de 25mg/L.

## CAPÍTULO XII

### Vestiários e Instalações Sanitárias

Artigo 31º – Os vestiários e instalações sanitárias deverão ser independentes por sexo e, segundo as características da piscina serem assim divididos: para adultos, para infanto-juvenis (6 a 12 anos) e para menores de 6 anos. Deverão obedecer as seguintes exigências:

I – Ter pisos de material resistente, lavável, não absorvente e não escorregadios e as paredes revestidas até a altura de 2,00m , no mínimo, de azulejos cerâmicos vidrados ou de material equivalente;

Artigo 32º – As instalações sanitárias para mulheres deverão conter chuveiros, lavatórios e bacias sanitárias; para os homens, chuveiros, lavatórios, mictórios e bacias sanitárias.

ξ1º- O número de chuveiros obedecerá à proporção de um para cada 40 banhistas.

ξ2º – As demais instalações sanitárias respeitarão a proporção de uma bacia para cada 50 mulheres, um mictório e uma bacia para cada 60 homens.

ξ3º- Os chuveiros deverão ser localizados de forma a tomar obrigatória sua utilização antes dos banhistas entrarem na área do tanque;

ξ4º- As bacias sanitárias e mictórios deverão ser localizados de modo a facilitar seu uso antes o banho de chuveiro.

ξ5º- É vedado o uso de estados de cadeira.

## CAPÍTULO XIII

### Equipamento de Salvamento



Artigo 33º- Para prevenção de acidentes, socorros e atendimento de acidentados, as piscinas possuirão, no mínimo, o seguinte material: ganchos, cordas, bóias e caixas de primeiros socorros.

Artigo 34º- A critério da autoridade sanitária e de acordo com as características de piscinas, poderá ainda ser exigida a existência de padiola, cobertores, res-suscitador, posto de salvamento e sala de primeiros socorros, com telefone próximo.

#### CAPÍTULO XIV

##### Tanque de Salto

Artigo 35º- o tanque de salto deverá atender às seguintes existências:

- I- Dimensões mínimas de 18,00 x 14,00m, com quebra-ondas obrigatório em todo o seu perímetro;
- II- Nível de água e quebra-ondas a 0,70m no mínimo, abaixo da borda do tanque,
- III- As características gerais serão as mesmas de qualquer piscina, especialmente as características físicas, químicas e bacteriológicas da água.

Artigo 36º- No tanque de salto as profundidades serão as seguintes:

- I- Para pranchas até 1,00m em trampolim até 3,00m de altura, a profundidade mínima de água será de 3,00m.

#### **PORTARIA Nº 518, DE MARÇO DE 2004**

Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

O Ministro de Estado da Saúde, INTERINO, no uso de suas atribuições e considerando o disposto no Artigo 2º do Decreto nº 79.367, de 9 de março de 1977, resolve:

[...]

VI. coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) - bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5$  °C em 24 - 48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima  $\beta$  - galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo; [...]

VIII. *Escherichia Coli* - bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a  $44,5 \pm 0,2$  °C em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas  $\beta$  galactosidase e  $\beta$  glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

IX. contagem de bactérias heterotróficas - determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação:  $35,0 \pm 0,5$  °C por 48 horas; [...].

#### Capítulo IV

### DO PADRÃO DE POTABILIDADE

**Art. 11º.** A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme Tabela I, a seguir:

**Tabela I**

Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

<b>Parâmetro</b>	<b>VMP <sup>(1)</sup></b>
Bactérias heterótrofas	500 colônias/mL
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes <sup>(2)</sup>	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes <sup>(2)</sup>	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês : Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês;  Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês : Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 ml.

<b>PARÂMETRO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VMP <sup>(1)</sup></b>
------------------	----------------	---------------------------

<b>INORGÂNICAS</b>		
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1

NOTAS:

- (1) Valor Máximo Permitido
- (2) Água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poço, minas, nascentes, dentre outras
- (3) A detecção de Escherichia coli deve ser preferencialmente adotada.

**NORMA BRASILEIRA – ABNT**

PTB – 73 – Norma em estágio experimental.

**CLASSIFICAÇÃO DAS PISCINAS**

## 1. OBJETIVO

1.1 Esta terminologia fixa os termos a serem usados na classificação de piscinas.

## 2. TERMINOLOGIA

2.2 Para os fins da presente norma, entende-se por piscina, o conjunto de instalações destinadas a banhos e prática de esportes aquáticos, compreendendo os equipamentos de tratamento de água, casa de máquinas, vestiários e todas as demais instalações existentes ou necessárias ao seu uso e funcionamento.

## 3. CLASSIFICAÇÃO

3.1 As piscinas são classificadas conforme o uso, a finalidade, o processo de manutenção da qualidade da água, o tipo de água, a temperatura da água e a cobertura.

### 3.1.1 Uso

#### 3.1.1.1 Piscinas públicas

São utilizadas pelo público em geral e controladas e administradas por órgãos governamentais.

#### 3.1.1.2 Piscinas de uso coletivo

São as utilizadas em clubes, condomínios, escolas, entidades, associações, hotéis, motéis ou similares.

#### 3.1.1.3 Piscinas particulares

São as utilizadas exclusivamente por seu proprietário e pessoas de suas relações (ex.: piscina de residência).

### 3.1.2 Finalidade

#### 3.1.2.1 Piscinas desportivas

São as destinadas às competições.

#### 3.1.2.2 Piscinas recreativas

São as destinadas à recreação.

### 3.1.2.3 Piscinas mistas

São as destinadas às competições e à recreação.

### 3.1.2.4 Piscinas terapêuticas

São as destinadas aos processos de cura de certos agravos à saúde.

### 3.1.3 Processos de manutenção da qualidade da água

#### 3.1.3.1 Piscinas de recirculação e tratamento

São as equipadas com sistemas de recirculação e tratamento de água.

#### 3.1.3.2 Piscinas de encher e esvaziar

São as que têm sua água, de boa qualidade, periodicamente substituída, com tratamento adequado.

#### 3.1.3.3 Piscinas de alimentação contínua com tratamento

São as alimentadas continuamente com água de boa qualidade, com tratamento adequado.

#### 3.1.3.4 Piscinas de alimentação contínua sem tratamento

São as alimentadas com água de boa qualidade.

### 3.1.4 Tipos de água

#### 3.1.4.1 Piscinas de água doce

São as alimentadas com água doce.

#### 3.1.4.2 Piscinas de água salgada

São as alimentadas com água salgada.

### 3.1.5 Temperatura da água

#### 3.1.5.1 Piscinas de água fria

São aquelas cuja água permanece à temperatura ambiente.

#### 3.1.5.2 Piscinas de água quente

São aquelas cuja água possui temperatura acima da ambiente.

### 3.1.6 Cobertura

#### 3.1.6.1 Piscinas internas

São as situadas sob cobertura.

#### 3.1.6.2 Piscinas externas

São as situadas ao ar livre.