

# IMPACTOS DO NECROCHORUME EM CEMITÉRIOS – ESTUDO DE CASO EM QUIRINÓPOLIS GOIÁS

Maria Lídia Fernandes Gonçalves de Avelar ([mariafavelar@hotmail.com](mailto:mariafavelar@hotmail.com))  
Fausto Rodrigues de Amorim ([fausto.amorim@hotmail.com](mailto:fausto.amorim@hotmail.com))

## Resumo

Os cemitérios podem ser grandes fontes de problemas ambientais caso não estejam devidamente instalados e gerenciados. Nos cemitérios convencionais e cemitérios parques, o necrochorume pode atingir o lençol freático, contaminando o solo e águas subterrâneas, conforme vários relatos históricos. O objetivo desse trabalho é analisar amostras de água do lençol freático no entorno do cemitério Santo Agostinho no município de Quirinópolis – Goiás, para verificar se há ou não contaminação por meio do necrochorume, tornando assim um risco a saúde pública e um risco ao meio ambiente. Na área de estudo foram realizadas visitas *in loco* em residências com seus devidos poços artesianos, no Lago Sol Poente e Córrego Capela para a coleta de amostra d'água. Os parâmetros analisados foram: Teor de cloro, pH, cor, turbidez e os parâmetros bacteriológicos: coliformes *termotolerantes*, *totais* e *Escherichia coli*. Foram verificados que os parâmetros analisados não permitem confirmar, devido o número amostral ter sido pequeno, se há ou não contaminação decorrente do necrochorume, sendo necessário dar continuidade na pesquisa analisando outros pontos e parâmetros no entorno do cemitério.

**Palavras-Chave:** Contaminação, Lençol Freático, Parâmetros.

## Abstract

The cemeteries can be great sources of social problems if is not properly installed and managed, in conventional cemeteries and cemeteries parks, the necrochorume can reach the groundwater, contaminating soil and water, according to several historical accounts. The aim of this study is to analyze the samples of water from the groundwater in the vicinity of Santo Agostinho cemetery in Quirinopolis - Goiás, to check whether or not contamination through necrochorume thus making it a public health risk and a risk to the environment. In the study area were carried out visits in homes with their proper artesian wells, at Lago Sol Poente and Córrego Capela to collect samples of water. The parameters analyzed were: chlorine content, pH, color, turbidity and bacteriological parameters: thermotolerant coliforms, total and *Escherichia coli*. We checked that the analyzed parameters do not allow us to confirm, because the sample size was small, whether there is contamination resulting from necrochorume, being necessary to continue the research examining other points and parameters surrounding the cemetery.

**Keywords:** Contamination, Groundwater, Parameters.

## Introdução

O costume de enterrar os mortos ou cobri-los com pedras vem desde a pré-história, em acordo com registros arqueológicos conforme SILVA e MALAGUTTI FILHO (2010). Há relatos de que comunidades neandertais enterravam seus mortos, contudo os cemitérios; terrenos destinados apenas para sepultamento dos mortos, teriam sido implantados pelos primeiros Cristãos. A palavra cemitério, originária do grego Koumeterian e do latim

Coemeterium, significa dormitório, lugar onde se dorme, recinto onde se enterram ou se guardam os mortos e tem como sinônimos as palavras necrópole, carneiro, sepulcrário, campo-santo, cidade dos pés juntos e a última moradia (CAMPOS, 2007).

Os cemitérios podem ser grande fonte de problemas sociais caso não estejam devidamente instalados e gerenciados. Conforme ALMEIDA (2006), nos cemitérios convencionais e cemitérios parques, o necrochorume pode atingir o lençol freático, contaminando o solo e águas subterrâneas, conforme vários relatos históricos. O necrochorume que é o líquido liberado durante o processo de putrefação é uma solução aquosa (60%), rica em sais minerais (30%) e substâncias orgânicas desagradáveis (10%), de cor castanho-acinzentado, viscosa, de cheiro forte e presença de compostos de nitrogênio e fósforo, resultando no aumento da atividade microbiana do solo (SILVA 2008).

Conforme KEMERICH *et al.* (2012), o necrochorume provocado pela decomposição dos corpos humanos apresenta uma carga poluidora elevada e em virtude do local onde se encontra, poderá atingir e contaminar o solo e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A problemática se instala quando as necrópoles encontram-se em áreas de vulnerabilidade considerável e a população do entorno faz uso direto dos recursos hídricos sob a influência do mesmo, estando, assim, sujeita a doenças de veiculação hídrica.

De acordo com ANJOS (2013), na perspectiva científica, existe um desconhecimento por parte da população sobre a influência ambiental que os cadáveres têm quando dispostos em um cemitério. Analisando esse cenário brasileiro é preocupante a forma como as necrópoles vem sendo gerenciadas. Em muito se pode associar um cemitério com um aterro sanitário, devido que em ambos são enterrados materiais orgânicos e inorgânicos. Entretanto, há uma diferença: a matéria orgânica disposta no cemitério tem a possibilidade de transportar consigo bactérias e vírus que foram a causa da morte do indivíduo, podendo colocar em risco o meio ambiente e a saúde pública.

A poluição via necrochorume é algo antigo, mas se tornou pública a pouco tempo. Em 2003 o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), fixou a resolução 335/03, regulamentando o Licenciamento Ambiental dos cemitérios e normatizando regras que visam reter o necrochorume dentro da sepultura, para que o mesmo não atinja a parte externa colocando desta forma em risco o meio ambiente. Tendo em vista essa problemática algumas soluções foram estudadas ao longo desse curto período de tempo, tais como a implantação de uma manta absorvente de necrochorume, onde seu material em plástico resistente, possui uma camada de celulose e um pó que em contato com líquido se transforma num gel e também aplicação de pastilhas contendo uma imensa quantidade de bactérias selecionadas (2 bilhões de Unidade de Formação de Colônias por grama – UFC/g) que possuem alta capacidade de digerir matéria orgânica, ambos são dispostos na urna funerária juntamente com o corpo.

Outras soluções são as construções de cemitérios ecologicamente corretos que são aqueles que atendem todos os requisitos ambientais, contando com um moderno sistema que impede o contato do necrochorume com o solo e evita a contaminação do lençol freático, tendo também um sistema de canalização dos gases, provenientes da decomposição, a um filtro de carvão ativado para purificar o ar. Também encontramos cemitérios verticais, onde de acordo com ANJOS (2003), para esses cemitérios, as legislações atentam quanto: 1) a constituição dos lóculos, que são jazigos elevados de concreto armado; 2) matérias que impeçam a passagem gasosa para os locais de circulação dos visitantes e trabalhadores; 3) materiais com características construtivas que impeçam o vazamento do necrochorume; 4) dispositivo que permita a troca gasosa proporcionando condições adequadas para a decomposição dos corpos; e, 5) tratamento ambientalmente adequado dos efluentes gasosos. E por último temos os crematórios onde apresentam como vantagens a não interferência do necrochorume nas águas subterrâneas, a destruição dos microrganismos que poderiam interferir no ambiente e ocupação de pequena área (CAMPOS, 2007).

O Cemitério Municipal Santo Agostinho localizado em Quirinópolis – Goiás, fica situado na Avenida da Saudade, Bairro Tonico Bento, onde mensalmente recebe 30 corpos aproximadamente, distribuídos em 61 quadras dentro da necrópole, variando de enterros de carneiras simples, dupla e exumação. Devido a essa problemática, o objetivo desse trabalho é o de estudar a influência do necrochorume na qualidade da água no entorno do cemitério de Quirinópolis-Goiás.

### **Materiais e Métodos**

O Cemitério Municipal Santo Agostinho localizado em Quirinópolis – Goiás, foi fundado na década de 50, juntamente com a cidade. Ele fica situado na Avenida da Saudade, Bairro Tonico Bento, porém antes de ser construído oficialmente neste local, os primeiros cemitérios do município eram em fazendas. O atual cemitério foi construído em uma área antigamente inabitada, mas devido crescimento populacional desenfreado da cidade, novos bairros se formaram no entorno da necrópole, como também foi construído em 2002, o Lago Sol Poente. O Lago fica a 180 metros do cemitério e é um local de lazer, onde algumas pessoas costumam tomar banho e pescar. De acordo com a Vigilância Sanitária de Quirinópolis, encontram-se mais de 2.580 pessoas em um raio de 1km do cemitério. De acordo com dados adquiridos no cemitério, o número de corpos enterrados no mesmo é de aproximadamente 20 mil corpos, porém não são só moradores de Quirinópolis que são enterrados no cemitério, mas também oriundos de outras cidades.

Na concepção de GIL (2006), o método significa o caminho para se chegar a um determinado fim. O método empregado na construção e realização deste trabalho foi revisão bibliográfica baseados na avaliação de impacto ambiental que o necrochorume: substância produzida por corpos em decomposição causam no cemitério e em seu entorno, e visitas *in loco*, afim de descobrir casas com poços artesianos próximo ao cemitério. Já os materiais foram utilizados: aparelho GPS Garmin, análises físico-químicas e microbiológicas, registro fotográfico, bloco de anotações e observações.

### **Área de estudo:**

O cemitério (Figura 1) Santo Agostinho no município de Quirinópolis – Goiás, fica localizado na Avenida da Saudade no bairro Tonico Bento e foi instalado no município na década de 1950. Encontra-se ao lado do mesmo um conjunto habitacional, denominado bairro Tonico Bento, a 180 metros do cemitério localiza-se o Lago Sol Poente, lugar de lazer e recreação para a população, onde a mesma consome do seu pescado e a 700 metros situa-se o Córrego Capela que se deságua no Rio das Pedras.



**Figura 1** Localização da área de estudo e Bairro Tonico Bento. Fonte: Google Earth (Outubro, 2015).

### **Pesquisa em campo:**

Na área de estudo foram realizadas visitas *in loco* em residências com seus devidos poços artesanais, no Lago Sol Poente e Córrego Capela para a coleta de amostra d'água. Os pontos de retiradas de amostras d'água foram definidos previamente, sendo eles distribuídos nas proximidades do cemitério a fim de propiciar um estudo qualitativo, parte dos poços artesanais coletados variam de 20 a 40 metros de profundidade, além da coleta de água superficial no Lago Sol Poente e Córrego Capela.

As amostras d'água foram coletadas no mês de outubro de 2015. No momento da coleta, a torneira de onde foi captada a água subterrânea dos poços artesanais, foram esterilizadas com álcool 70% e as amostras refrigeradas até o momento da realização das análises conforme ALVES (2002).

Atualmente no Brasil, os padrões de qualidade para águas subterrâneas estão estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), do Ministério do Meio Ambiente, especificamente pela Resolução CONAMA nº396/2008, que considera os níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar seus usos preponderantes MMA (2005). E para águas superficiais o CONAMA nº 357/2005.

Todos os procedimentos de coleta, conservação, transporte e análise das amostras de água de consumo seguiram as recomendações das Normas Brasileiras Registradas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do *Standard Methods for Water and Wastewater*, 21 ed (Manual Técnico Para Coleta de Amostras, 2009).

O transporte das amostras foi feito por meio de caixa térmica em polietileno contendo gelo para evitar o aumento acelerado da população inicial de bactérias, até chegar ao laboratório Microlab Ambiental em Goiânia – Goiás.

Os parâmetros analisados pelo laboratório foram: Teor de cloro, pH, cor, turbidez e os parâmetros bacteriológicos: coliformes *termotolerantes*, *totais* e *Escherichia coli*, a escolha desses parâmetros, foi devido a busca do enquadramento das águas de acordo com a portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância sanitária da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

### **Resultados e Discussões**

#### **Análise Físico-químicas:**

De acordo com a Legislação brasileira os valores de pH podem variar de 6,0 a 9,5 para todas as classes de água doce, conforme em todas as tabelas, as amostras se encaixam nos valores permitidos para o consumo humano, pois variaram de 6,0 a 7,5. Conforme a Portaria Nº 2914 de 12 de dezembro 2011 do Ministério da Saúde, o valor máximo permissível de cor na água distribuída é de 15,0 U.C, como os valores encontrados foram inferiores a esse número, também se encaixam nos valores permitidos para o consumo humano.

#### **Análises Microbiológicas:**

Conforme a portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do ministério da saúde é considerado 0 (zero) o Valor Máximo Permitido (VMP) para *Escherichia Coli* na água para o consumo humano, no entanto foram encontrados essa bactéria em dois pontos distintos, o primeiro no Córrego Capela a 700 metros do Cemitério Santo Agostinho e o segundo no ponto na Casa 2, onde os moradores usam a água para consumo próprio. Nos dois pontos de coletas de águas superficiais foram encontrados coliformes totais e termotolerantes, que são bactérias gram-negativas que estão associados a decomposição de matéria orgânica.

Análise de amostras de água superficial entorno do Cemitério Santo Agostinho;

#### **1º Ponto: LAGO SOL POENTE a 180 metros do Cemitério Santo Agostinho.**

**Tabela 1** - Parâmetros Físico-químicos, referente ao 1º ponto de coleta de amostra de água superficial.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Cloro residual livre	<0,01	mg/L	0,01
Cor Aparente	12,1	Uh	1
pH a 25° C	6	-	0,1
Turbidez	3,12	NTU	0,1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

**Tabela 2** - Parâmetros Microbiológicos, referentes ao 1º ponto de coleta de amostra de água superficial.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Coliformes Totais	1.6 x10 estimado	UFC/100 ml	1
Coliformes Termotolerantes	1,6 x 10 estimado	UFC/100 ml	1
<i>Escherichia Coli</i>	<1,0 x 10 estimado	UFC/100 ml	1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Os resultados apresentados na Tabela 1, mostram os valores das análises dos parâmetros físico-químicos do cloro residual, cor aparente e pH estão de acordo com valores permissíveis ao consumo humano conforme o CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais, para seu enquadramento de águas superficiais. Na Tabela 2, porém, foram encontrados nas análises dos parâmetros microbiológicos indícios de *coliformes totais* e *termotolerantes*, menos de *escherichia coli*.

#### **2º Ponto: CÓRREGO CAPELA a 700 metros do Cemitério Santo Agostinho.**

**Tabela 3** - Parâmetros Físico-Químicos, referentes ao 2º ponto de coleta de amostras de água superficial.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Cloro residual livre	<0,01	mg/L	0,01
Cor Aparente	14,3	Uh	1
pH a 25° C	6	-	0,1

<b>Turbidez</b>	4,41	NTU	0,1
-----------------	------	-----	-----

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

**Tabela 4** - Parâmetros Microbiológicos, referentes ao 2º ponto de coleta de amostras de água superficial.

<b>Parâmetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>
<b>Coliformes Totais</b>	5,5 x10 estimado	UFC/100 ml	1
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	1,8 x 10 estimado	UFC/100 ml	1
<b>Escherichia Coli</b>	5,5 x 10 estimado	UFC/100 ml	1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Os resultados da Tabela 3, mostram os valores das análises dos parâmetros físico-químicos do cloro residual, cor aparente e pH estão de acordo com valores permissíveis ao consumo humano conforme o CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais, para seu enquadramento de águas superficiais. Na Tabela 4, porém foram encontrados nas análises dos parâmetros microbiológicos indícios de *coliformes totais*, *termotolerantes* e *escherichia coli*, a ocorrência destes microrganismos indica a possível contaminação da água por microrganismos patogênicos, especialmente aqueles responsáveis por infecções intestinais.

Análise de amostras de água subterrânea de poços artesianos com profundidade de 20 a 40 metros do entorno do Cemitério Santo Agostinho;

**1º Ponto: CASA 1 (S: 18°26.457' W: 50°28.060')**

**Tabela 5** - Parâmetros Físico-Químicos, referentes ao 1º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

<b>Parâmetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>
<b>Cloro residual livre</b>	<0,01	mg/L	0,01
<b>Cor Aparente</b>	5	Uh	1
<b>pH a 25° C</b>	7,5	-	0,1
<b>Turbidez</b>	0,83	NTU	0,1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

**Tabela 6** - Parâmetros Microbiológicos, referentes ao 1º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

<b>Parâmetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>
<b>Coliformes Totais</b>	<1,10 x10 estimado	UFC/100 ml	1
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	<1,10 x 10 estimado	UFC/100 ml	1
<b>Escherichia Coli</b>	<1,10x 10 estimado	UFC/100 ml	1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Na Tabela 5, apresenta os valores das análises dos parâmetros físico-químicos do cloro residual, cor aparente e pH estão de acordo com valores permissíveis ao consumo humano conforme o CONAMA 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Na Tabela 6, as análises dos parâmetros microbiológicos não foram encontrados vestígios de *coliformes totais*, *termotolerantes* e *escherichia coli*.

### 2º Ponto: CASA 2 (S: 18°26.494' W: 50°28.035')

Tabela 7 - Parâmetros Físico-Químicos, referentes ao 2º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Cloro residual livre	<0,01	mg/L	0,01
Cor Aparente	4	uH	1
pH a 25° C	7	-	0,1
Turbidez	0,54	NTU	0,1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Tabela 8 - Parâmetros Microbiológicos, referentes ao 2º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Coliformes Totais	9,3 x10 estimado	UFC/100 ml	1
Coliformes Termotolerantes	9,3 x 10 estimado	UFC/100 ml	1
Escherichia Coli	9,3x 10 estimado	UFC/100 ml	1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Na Tabela 7, os valores das análises dos parâmetros físico-químicos do cloro residual, cor aparente e pH estão de acordo com valores permissíveis ao consumo humano conforme o CONAMA 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Na Tabela 8, porém foram encontrados nas análises dos parâmetros microbiológicos indícios de *coliformes totais*, *termotolerantes* e *escherichia coli*, a ocorrência destes microrganismos indica a possível contaminação da água por microrganismos patogênicos, especialmente aqueles responsáveis por infecções intestinais.

### 3º Ponto: CASA 3 (S: 18°26.457' W: 50°28.060')

Tabela 9 - Parâmetros Físico-Químicos, referentes ao 3º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Cloro residual livre	<0,01	mg/L	0,01
Cor Aparente	3,7	uH	1
pH a 25° C	6,5	-	0,1
Turbidez	0,48	NTU	0,1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Tabela 10 - Parâmetros Microbiológicos, referentes ao 3º ponto de coleta de amostras de água subterrânea.

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ
Coliformes Totais	<1,0 x10 estimado	UFC/100 ml	1
Coliformes Termotolerantes	<1,0 x 10 estimado	UFC/100 ml	1
Escherichia Coli	<1,0 x 10 estimado	UFC/100 ml	1

Fonte: Laboratório Microlab Ambiental. Goiânia Goiás.

Os resultados da Tabela 9, mostram os valores das análises dos parâmetros físico-químicos do cloro residual, cor aparente e pH estão de acordo com valores permissíveis ao

consumo humano conforme o CONAMA 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Na Tabela 10, as análises dos parâmetros microbiológicos não foram encontrados vestígios de *coliformes totais*, *termotolerantes* e *escherichia coli*.

A veiculação de doenças no cemitério está ligada com seu manejo interno, muitas vezes por falta de cuidados sanitários e higiênicos mas fica evidente que o necrochorume é o principal responsável pela poluição ambiental causada pelos cemitérios, podendo conter elevados tipos diferentes de bactérias e vírus causadores de doenças que podem ser veiculadas hidricamente, sendo alguma delas; Cólera, Disenteria, Febre Tifoide, Hepatite Infecciosa, Poliominite entre outras.

### **Conclusão**

Portanto foram verificados que os parâmetros analisados não permitem confirmar se há ou não contaminação decorrente do necrochorume, sendo necessário dar continuidade na pesquisa, analisando outros pontos e parâmetros no entorno do cemitério.

Como sugestão, destaca-se a necessidade de uma intervenção do poder público em realizar ações de conscientização através da educação ambiental, onde será realizado estudos sobre saneamento básico e de higienização, e para aqueles moradores que moram entorno do cemitério e consomem água de poços artesianos será recomendado fazerem ligação na água da Rede Pública.

### **Referências Bibliográficas**

ABNT (2001). Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR ISO/IEC 17025 – **Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**, 20p.

ALMEIDA, A. M.; MACÊDO, J. A. B. **Parâmetros físicoquímicos de caracterização da contaminação do lençol freático por necrochorume**. In. SEMINÁRIO DE GESTÃO AMBIENTAL – UM CONVITE A INTERDISCIPLINARIEDADE, 1, 2005, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Instituto Vianna Júnior, 2005. p.1-12.

ALVES, Nilton César et al. **Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento**, Marília, SP. Rev Saúde Pública 2002; 36(6):749-51p.

ANJOS, R. M. **Cemitérios: uma ameaça à saúde humana?** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, 2007, Belo Horizonte. Anais Eletrônicos. 2007.

BRASIL. Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA, nº396, de 03 de Abril de 2008. **Classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas**.

CAMPOS, A. **Avaliação do Potencial de poluição dos solos e nas águas subterrâneas decorrente da atividade cemiterial**. São Paulo; 2007.

KEMERICH, P.D.C.; UCKER, F. E.; BORBA, W. F. **Cemitérios Como Fonte de Contaminação Ambiental**. Revista Scientific American Brasil, Vol.1, p. 78-81, 2012.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Águas subterrâneas, um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília: MMA, 2007.

**RESOLUÇÃO CONAMA N° 020/1986 – Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.** Revogada pela Resolução nº357 de 2005.

**RESOLUÇÃO CONAMA N° 335 de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.** Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente.

SILVA, Robson Willians da Costa; MALAGUTTI FILHO, Walter. **Fontes potenciais de contaminação.** Revista Ciência Hoje, v. 44, n. 263, p. 24-29. Disponível em: < [http://cienciahoje.uol.com.br/revistach/263/pdf\\_aberto/cemiterios263.pdf/at\\_download/file](http://cienciahoje.uol.com.br/revistach/263/pdf_aberto/cemiterios263.pdf/at_download/file) >. Acesso em: 5 de setembro. 2015.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF).