

# Fundação Universidade Federal do Rio Grande

## Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

Volume 18, janeiro a junho de 2007

### INDICADORES DE RISCOS AMBIENTAIS PARA OS TRABALHADORES NOS SERVIÇOS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO DOMICILIAR<sup>1</sup>

Rogério Queiroz de Almeida<sup>2</sup>

Jaime Genaro<sup>3</sup>

Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira<sup>4</sup>

Luciane Cleonice Durante<sup>5</sup>

José Antônio Lambert<sup>6</sup>

#### RESUMO

No desenvolvimento dos grandes centros urbanos criaram-se situações complexas para o atendimento satisfatório de bem estar para as comunidades residentes. A deterioração do meio ambiente é visível em todos os aspectos sanitários e ambientais, proporcionado por um desenvolvimento acelerado e um tanto desordenado, por falta de um plano diretor definido e obedecido. Este conforto que todos os habitantes pretendem receber dos órgãos e empresas que atendem suas necessidades diárias trouxe em foco uma das prioridades básicas que é a coleta e o tratamento do esgoto domiciliar das habitações.

<sup>1</sup> Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho junto à Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia/FAET da Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT.

<sup>2</sup> Engenheiro Civil. Endereço residencial: Rua José da Silva Monteiro, 136, apt°. 504, bairro Miguel Sutil, Cuiabá-MT. Fone: (65) 3642 3893. Celular: (65) 8411 0742. E-mail: [rogqueal@terra.com.br](mailto:rogqueal@terra.com.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Sanitarista. Fone: (65) 8119 2256. E-mail: [desage@brturbo.com](mailto:desage@brturbo.com)

<sup>4</sup> Engenheira Civil, Professora Mestre do Departamento de Arquitetura e Urbanismo/FAET/UFMT. E-mail: [lucianedurante@bol.com.br](mailto:lucianedurante@bol.com.br)

<sup>5</sup> Engenheira Civil, Professora Doutora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo/FAET/UFMT. Email: [mcjan@ufmt.br](mailto:mcjan@ufmt.br)

<sup>6</sup> Engenheiro Eletricista, Professor Doutor do Departamento de Engenharia Elétrica/FAET/UFMT. E-mail: [lambert@ufmt.br](mailto:lambert@ufmt.br)

Este trabalho tem por objetivo geral analisar os indicadores dos riscos ambientais para os trabalhadores nos serviços de coleta e tratamento de esgoto domiciliar de Cuiabá. Durante o levantamento “in loco” nos sub-sistemas, confirmou-se o grau máximo de insalubridade que estão expostos os trabalhadores pela presença de riscos físicos, químicos e biológico, avaliados através da coleta de dados qualitativos e quantitativos, e através destes resultados propor medidas que venham minimizar os efeitos na saúde e vida laboral do trabalhador.

**Palavras-chave:** Insalubridade, esgoto, saúde.

## **ABSTRACT**

In the development of large urban centers are created situations to the satisfactory assistance and well good of community residents. The deterioration of environment is visible in all sanitary and surrounding aspects, for a accelerate development and a kind of untidiness. This situation of comfort which all inhabitants claim to accept of the organs and enterprises that attend theirs daily needs, we bring in focus one of the basic priorities which is the collection and treatment of dwelling drain. This work has the general objective analyses the indicator of environment risks for the workers in the services of collection and treatment of home drain of Cuiabá. During the lifting “ in loco” in the sub-systems, confirm the maximum degree of unhealthy that the workers are exposed for the presence of physical, chemical and biological risks, valuing through the collection of quality and quantity data, and through this results propose measure that comes to make minimum the effects in health and laboratorial life of the workers.

**Keywords:** Unhealthy, Drain, Health.

## **1. INTRODUÇÃO**

Os esgotos oriundos de uma cidade são basicamente originados de três fontes distintas: Esgotos domésticos - residências, instituições e comércio - águas de infiltração e despejos industriais.

No Brasil, adota-se predominantemente o sistema separador absoluto de esgotamento sanitário, o qual separa as águas pluviais em linhas de drenagem independentes e que não contribuem à ETE - Estação de Tratamento de Esgoto. Em outros países, no entanto, adota-se o sistema combinado, no qual os esgotos e as águas pluviais são veiculadas conjuntamente pelo mesmo sistema.

Até 1952 a cidade de Cuiabá não contava com os serviços de coleta e tratamento de esgotos. Neste mesmo ano foi contratada, pelo governo do estado, a firma Saturnino de Brito que elaborou o primeiro projeto de esgotamento sanitário para a capital. Até o ano de 1958 foram construídos aproximadamente 18 kms de redes coletoras para o centro antigo da cidade, envolvendo tanque imhoff, leito de secagem e o efluente final da estação depuradora, lançado no rio Cuiabá.

Os serviços de manutenção eram executados pela Prefeitura Municipal de Cuiabá, e na época os trabalhadores não dispunham de equipamentos apropriados para desobstrução das redes, improvisando meios para solucionar os problemas, expondo-se a grandes riscos de contaminação.

Com o crescimento populacional, surgiram os conjuntos habitacionais CPA I, CPA II, CPA III, Morada do Ouro, Cophema, Cophamil, Tijucal, dentre outros e, através do PLANASA, criou-se a Empresa Estatal de Saneamento.

Essa empresa fez com que aumentassem as extensões das redes coletoras e dos sub-sistemas de tratamento de esgoto na capital, criou-se um setor especializado para estes serviços, só que mesmo assim apresentavam precários equipamentos de manutenção e falta de EPI - Equipamentos de Proteção Individual, expondo os trabalhadores aos riscos ambientais característicos do esgotamento sanitário.

A partir de 1984, a CEF - Caixa Econômica Federal com recursos do FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, liberou à Sanemat financiamento para um programa de desenvolvimento operacional para treinamento e habilitação do pessoal, possibilitando aquisição de equipamentos para manutenção de redes coletoras, fornecimento de EPIs, etc. Neste período constatou-se significativa redução dos acidentes de trabalho no setor de atendimento do esgoto sanitário.

No final de 1999, o governo estadual devolveu aos municípios os sistemas de água e esgoto, todos os funcionários foram demitidos e a estrutura existente dissolvida.

Em janeiro de 2001 foi criada a Companhia de Saneamento da Capital.

A preocupação da Companhia de Saneamento da Capital com a preservação ambiental é grande, com isso, deu início a execução das obras de contenção e elevatórias nos córregos Barbado, Prainha e Manoel Pinto, passando a operar um sistema misto de coleta de esgoto, onde todo o material recebido é recalcado para a ETE – de um bairro de Cuiabá, preservando assim a qualidade da água do rio Cuiabá.

Atualmente a Companhia de Saneamento da Capital opera os serviços de coleta e tratamento de esgoto através de terceirização da mão de obra, e o gerenciamento é realizado pela Companhia de Saneamento da Capital, que é uma Empresa de Saneamento Básico e tem como responsabilidade a industrialização do produto dentro dos padrões de qualidade, garantindo a eficiência da quantidade e continuidade para o conforto da população, bem como coletar e dar destino final aos rejeitos, mantendo as condições ambientais equilibradas e seguras.

Portanto, dentre as diversas atividades da empresa, serão estudadas as condições dos riscos ambientais que estão expostos os trabalhadores presentes no setor de coleta e tratamento de esgoto domiciliar de Cuiabá.

O foco principal deste trabalho é estudar os riscos ambientais e conhecer as situações dos trabalhadores que executam serviços de coleta e tratamento de esgoto domiciliar de Cuiabá. Para atingir tal objetivo é necessário desenvolver alguns objetivos específicos tais como: analisar os riscos físicos, químicos e biológicos que estão expostos os trabalhadores.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 – MATERIAIS**

O objeto de estudo desta pesquisa consiste no acompanhamento dos trabalhadores nas atividades de manutenção de redes e ramais coletores, estações de tratamento e lagoas de estabilização do sistema de esgotamento sanitário de Cuiabá.

Durante o acompanhamento das atividades foram realizadas medições das temperaturas, ruídos, aerodispersóides e velocidade do vento onde foram empregados os equipamentos abaixo relacionados:

- 1- Termômetro de bulbo seco – tbs;
- 2- Termômetro de bulbo úmido – tbn;
- 3- Termômetro de globo – tg;
- 4- Decibelímetro digital – MSL – 1350;
- 5- Máquina fotográfica digital;
- 6- Placas de Petri com meios de cultura para bactérias e fungos;
- 7- Trena;
- 8- Anemômetro de filme quente 54R-10;
- 9- Biruta.

### **2.2 – MÉTODOS**

Para a execução desta pesquisa, foram levantados dados físicos do sistema de coleta e tratamento de esgotos domiciliar de Cuiabá, seu organograma, quadro de pessoal e rotinas operacionais de trabalho. Inicialmente, foi realizada entrevista aberta com o gerente do setor de coleta e tratamento de esgoto da SANECAP para caracterizar e esclarecer a importância desta pesquisa, assim como conhecer seu posicionamento,

conhecimento e atuação relacionados a higiene e segurança do trabalho no setor pesquisado.

Na tabela 1, está relacionado o sistema de coleta e tratamento de esgoto domiciliar de Cuiabá, dividido em dez sub-sistemas, a partir desses pontos serão escolhidas as áreas de estudo para o desenvolvimento desta pesquisa.

**TABELA 1** - Sub-sistemas de Tratamento de Esgoto de Cuiabá.

Sub-sistema	Tipo de tratamento	Tipo de coletor
1- Jardim universitário	ETE-lodos ativados	Separador absoluto
2- Carmindo de Campos	ETE-lodos ativados	Misto e Sep.Absol.
3- Três Barras	ETE-biodigestor	Separador absoluto
4- Jardim Umuarama	ETE-fossa filtro	Separador absoluto
5- Cohab Nova	ETE-decanto digestor	Separador absoluto
6- Res.São Carlos/Sta.Inês	Lagoas de estabilização	Separador absoluto
7- CPA- I, II, III e IV	Lagoas de estabilização	Separador absoluto
8- Tijucal	Lagoas de estabilização	Separador absoluto
9- Morada do Ouro	Lagoas de estabilização	Separador absoluto
10- Parque Cuiabá	Lodos ativados	Separador absoluto

**FONTE:** SANECAP (2004)

Em seguida, na visita de campo foi aplicado um questionário, para coleta de dados e informações das atividades realizadas pelos trabalhadores.

Posteriormente, foram realizadas as medições para avaliar as temperaturas do local. Para obtenção dessas medidas empregou-se termômetro de bulbo seco - tbs, termômetro de bulbo úmido – tbn, termômetro de globo – tg, para posterior determinação do IBUTG. Na avaliação do ruído foi empregado o decibelímetro digital modelo MSL-1350. Na avaliação dos aerodispersóides foi empregado o processo de sedimentação que utilizam placas de Petri com meio de cultura para fungos e bactérias. Para determinar a velocidade do vento empregou-se o anemômetro de filme quente 54R-10 e biruta.

Para finalizar, efetivaram-se os registros iconográficos procedendo as tabulações dos dados coletados e realizando a análise qualitativa e quantitativa da pesquisa.

Esses registros mostram alguns locais escolhidos para coleta dos dados e podem ser observados conforme as figuras a seguir.

Na figura 01 é mostrado o tanque de aeração da ETE – Dom Aquino localizado na avenida Carmino de Campos. Este ponto serviu para medição da presença dos aerodispersóides.



**FIGURA 01** - GENARO (2004) - Tanque de aeração, ETE – Dom Aquino, Cuiabá-MT.

Na figura 02, a seguir, são mostradas as lagoas para tratamento de esgoto do bairro Tijucal, onde coletaram-se dados dos riscos de contaminação dos trabalhadores por vetores, exposição a radiação não-ionizante e a doenças ocasionadas pelo contato com esgoto sanitário.



**FIGURA 02** - GENARO (2004) - Lagoas de estabilização, bairro Tijucal, Cuiabá-MT. Na figura 03 é mostrado o tratamento de esgoto através de biodigestor, localizado no bairro Três Barras.



**FIGURA 03** - GENARO (2004) - Biodigestor, bairro Três Barras, Cuiabá-MT.

Em Cuiabá-MT, o sistema de redes coletoras de esgoto somam aproximadamente 560 Km de extensão, nos diâmetros de 150mm a 400mm, em materiais tipo pvc e manilha cerâmica. Os ramais domiciliares cadastrados somam 48.000 unidades e em fase de cadastramento mais 15.000 unidades do sistema misto,

nos diâmetros de 100mm em pvc. Os poços de visita (PV) existentes somam 4600 unidades. Estes dados foram fornecidos pela SANECAP.

Com as figuras apresentadas, fica possível observar os pontos escolhidos para realizar as coletas dos dados para posterior análise dos resultados desta pesquisa.

As medições ocorreram nos meses de setembro / 2003 e novembro / 2003. Para medições de temperatura, ruído e radiações não ionizantes foram escolhidos os dias 05/09/2003 e 06/09/2003, mês este, considerado um dos meses mais quente do ano; e para medições dos aerodispersóides optou-se pelos dias 02/09/2003 e 18/11/2003. A escolha de meses diferentes foi com o intuito de registrar a influência da variação climática (vento, temperatura e umidade) para a coleta desses dados.

Para realização da pesquisa de temperatura foram efetuadas leituras a cada 30 minutos no local de trabalho durante dois dias, utilizando os termômetros de bulbo úmido (tbn), termômetro de bulbo seco ( tbs ) e termômetro de globo ( tg ).

Nesse ambiente escolhido para desenvolver a pesquisa também foi analisado o ruído, um efeito provocado em função do emprego da máquina escavadeira da marca CASE. Esse ruído é contínuo/intermitente e o trabalhador não utilizou nenhum tipo de protetor auricular.

Em seguida foi realizada a medição do ruído, utilizando-se um decibelímetro digital da marca Minipa, modelo MSL-1350. Não foi possível realizar a medição dos ruídos com o audiosímetro devido a indisponibilidade de tal equipamento. Foi adotado um tempo de exposição média de quarenta minutos.

Para realizar a pesquisa dos aerodispersóides por processo de sedimentação através de placas de Petri, foi escolhida a Estação de Tratamento de Esgoto de Cuiabá – ETE, localizada à Avenida Carmindo de Campos, que é do tipo lodos ativados, sendo três pontos na ETE (P1, P2 e P3) e um ponto de referência na UFMT (P4), conforme ilustração. Em cada ponto da pesquisa foram utilizadas duas placas de Petri com área de 65 cm<sup>2</sup> (cada) para coletar amostras de fungos, em meio de cultura de agár – sabouraudi e duas placas de Petri para coletar amostras de bactérias em meio a cultura de agár-nutriente. Para conhecer o sentido do deslocamento do ar foi utilizado medidor de velocidade de vento (anemômetro de filme quente), efetuando quatro medições de velocidade (cm/seg), intensidade, temperatura.

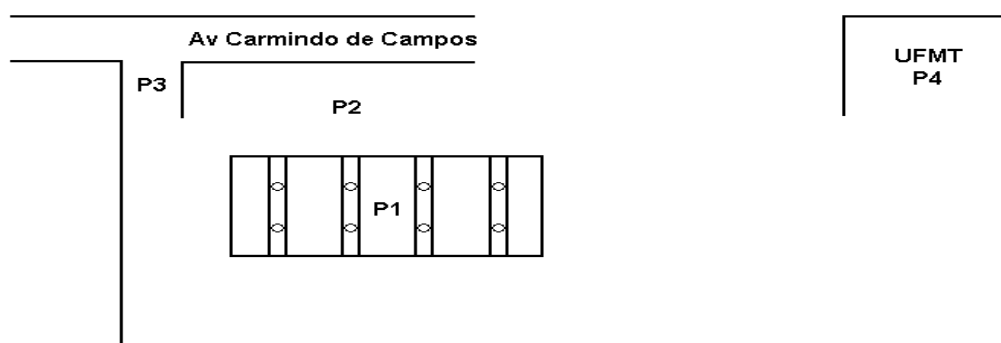
O objetivo dessas medições de fluxo de velocidade é verificar o deslocamento da névoa para o ambiente externo ao aerador da ETE.



Este tipo de aerodispersóide pode trazer conseqüentes riscos à saúde do trabalhador (operador de ETE), assim como ao ambiente próximo à ETE, pela presença de fungos e bactérias patogênicas caracterizadas em esgoto doméstico.

O local pesquisado na ETE foi o tanque de aeração prolongada. O sistema consiste de equipamentos aeradores operando simultaneamente com 04 motores com potencia instalada de 100 CV cada. A movimentação do líquido produz aerodispersóides, caracterizado como névoa ou neblina pela ruptura mecânica do líquido (esgoto).

Para efetuar esta pesquisa foi utilizada a técnica da placa de sedimentação, sendo escolhido quatro pontos estratégicos para a coleta: Ponto 1 ( junto ao aerador ), P2 ( à 60 metros do aerador- administração ) , P3 ( portão de entrada da ETE , avenida Carmindo de Campos ) , P4 ( ponto de controle, pátio da UFMT ).



**FIGURA 04** – GENARO (2004) - ETE - Dom Aquino – Av. Carmindo de Campos – Cuiabá-MT.

### 3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

#### 3.1 – ATIVIDADES DOS TRABALHADORES NOS SERVIÇOS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO.

##### 3.1.1 - Coleta de Esgoto Doméstico

Nos sistemas de coleta de esgoto doméstico através dos ramais e redes, foi deparado com adversidades provenientes da má utilização destes serviços pela população, principalmente pela falta de conscientização e do nível de cultural da mesma. Foi observado presença de sacos plásticos com lixo, roupas íntimas, absorventes higiênicos, restos de animais, vidros de conserva, garrafas plásticas dentro

de poços de visita. Estes tipos de rejeitos (lixo) provocam obstrução dos ramais, redes e poços de visita, porque são rejeitos de difícil remoção mecânica, necessitando da utilização de remoção manual.

Nessas situações os trabalhadores precisam utilizar os EPIs para executarem os serviços de limpeza nesses esgotos domésticos devido a presença dos rejeitos no local.

Os EPIs utilizados são constituídos de materiais plásticos (macacão sanitário, luvas de mangas longas e botas) mas a eficiência e segurança desses EPIs nem sempre é satisfatória, pois foi observado constantemente dentro de poços de visita ou valas abertas para manutenção de redes a presença de materiais pontiagudos como concreto, pontas de vergalhões e vidro. Em consequência disso os EPIs em contato com esses objetos em algumas situações são danificados, colocando o esgoto em contato com o trabalhador.

Os principais agentes insalubres no ambiente de trabalho nas manutenções das redes e ramais coletores encontrados durante o levantamento foram os especificados a seguir e estão classificados segundo os tipos de riscos:

1- Risco Físico: - Ruído (presença de trator retro escavadeira, motor estacionário do veículo jato/vácuo

- Vibrações (trator retro escavadeira);
- Calor (trabalho a céu aberto, temperatura);
- Radiação não Ionizante (exposição a infra-vermelho, ultravioleta);

2- Risco Químico: - Presença de detergentes e outros compostos;

- Vapores (dentro dos poços de visita);
- Gases (dióxido de carbono-CO<sub>2</sub> – retro escavadeira e motor estacionário da máquina jato/vácuo);

3- Riscos Biológicos: - Presença de bactérias patogênicas no esgoto;

- Presença de vírus, Presença de fungos, Presença de parasitas;

4- Vetores: (mosquito, barata, rato).

Para o bom funcionamento dos sistemas coletores, exige-se manutenção permanente e operação adequada.

A manutenção preventiva e a constante limpeza sistemática e periódica dos coletores, garante ao sistema proteção contra o colapso e contra a insatisfação dos usuários quanto a qualidade dos serviços prestados.

Atualmente o sistema é beneficiado pela existência de uma série de equipamentos para a limpeza de condutos, com os quais o trabalho é executado com

maior rendimento e segurança. A Companhia de Saneamento da Capital conta com veículos tipo jato/vácuo combinado, operando com jato de alta pressão e cortadores para a desobstrução de redes e ramais coletores, aumentando a praticidade dos serviços, reduzindo o contato direto do trabalhador com o esgoto conforme mostra a figura 05.



**FIGURA 05** - GENARO (2004) - Veículo jato/vácuo de alta pressão para desobstrução de redes e ramais, Cuiabá-MT.

### 3.1.2 - Tratamentos de Esgotos

Os trabalhos realizados nos dez sub-sistemas de tratamento de esgoto doméstico de Cuiabá são divididos em várias etapas das operações de ETEs ou seja, lodos ativados, biodigestor, decanto digestor, fossa filtro e operações de lagoas de estabilização. Nessas ETEs parte dos trabalhos são mecânicos e parte dos trabalhos são manuais, tais como:

- 1- Retirada de lixo do gradeamento com rastelo;
- 2- Retirada de areia do leito de secagem de lodo, com pá;
- 3- Lavagem do decantador com vassoura, rodo, enxada;
- 4- Retirada do lodo do leito de secagem com enxada, pá;
- 5- Remoção da alvenaria de fundo do leito de secagem;
- 6- Peneiramento de areia do fundo do leito de secagem;
- 7- Limpeza de taludes e das áreas com foice e enxada.

As figuras 06 e 07 a seguir mostram os trabalhadores realizando as etapas dos serviços de manutenção do leito de secagem da ETE do bairro Parque Universitário sem os equipamentos de proteção exigidos pelas normas de higiene e segurança do trabalho.



**FIGURA 06** - GENARO (2004) - Retirada de areia do leito de secagem de lodo, ETE Parque Universitário – Cuiabá-MT.



**FIGURA 07** - GENARO (2004) - Remoção de alvenaria do fundo do leito de secagem, ETE Parque Universitário – Cuiabá-MT.

A presença dos trabalhadores nas lagoas de estabilização dividem-se por etapas citadas a seguir e consistem basicamente de serviços manuais:

- 1- Limpeza da superfície da lagoa, retirada de materiais em suspensão (lodo) com peneira, transportado em carro manual até o destino final (onde irá enterrar o material);
- 2- Limpeza dos taludes da lagoa, em capinar com enxada e roçar com foice, a vegetação;
- 3- Limpar a caixa de gradeamento na entrada da lagoa e remoção de materiais presentes tais como, pedaços de madeira, garrafas plásticas, vidros, plásticos, etc.



**FIGURA 08** – GENARO (2004) - Limpeza da superfície da lagoa, CPA II, Cuiabá-MT.

Observou-se que os EPIs necessários nestes serviços são botas de cano longo, luvas plásticas, luvas de raspa, óculos, perneira e máscara descartável.

Os principais agentes insalubres no ambiente de trabalho de operação de ETEs e operação de lagoas de estabilização encontrados durante o levantamento foram os especificados a seguir e estão classificados segundo os tipos de riscos:

- 1- Riscos Físicos: - Calor, (trabalho a céu aberto, temperatura);
  - Radiação não ionizante (Infra-vermelho, ultravioleta);
- 2- Riscos Químicos: - Presença de detergentes e outros compostos no esgoto;
  - Vapores (biodigestores);

- Aerodispersóides (aeradores);
- 3- Riscos Biológicos: - Presença de bactérias patogênicas no esgoto;
  - Presença de vírus, fungos e parasitas;
- 4- Riscos de acidentes: - Animais peçonhentos ( cobras, escorpiões, aranhas);
- 5- Vetores: - Mosquitos, ratos.

### 3.1.3 - Animais Peçonhentos Venenosos

A presença destes tipos de animais nas ETEs e lagoas de estabilização é constante, escondem-se entre pedras, nos espaços das placas de concreto que circundam a lagoa, e na vegetação rasteira dos taludes. Os mais comuns encontrados são as aranhas, cobras, escorpiões e jacarés. Quando picado pela aranha o trabalhador deve ser removido imediatamente a um médico, procurando identificar o animal para facilitar a administração do soro antídoto. Quando o trabalhador é picado pela cobra, apresenta alguns sintomas, tais como, inchaço, náuseas e vômitos, perda de visão, expulsão de sangue. A utilização de botas até o joelho reduz a uma proteção de até 80% dos acidentes. Manter limpo os taludes das lagoas retirando matagal e folhas secas é recomendado. Procurar médico em caso de picadas e identificar o tipo de cobra para facilitar a administração do soro. Os escorpiões são animais de vida noturna, sua picada pode levar a óbito se não forem tomadas as providencias médicas. Identificar o animal para facilitar a administração do antídoto. Os trabalhadores devem utilizar rigorosamente os EPIs.



**FIGURA 09** - Animais presentes nas lagoas de estabilização de esgoto, bairro Tijucal, Cuiabá-MT.

### 3.1.4 – Vetores

São considerados como vetores os mosquitos e roedores. Nos locais analisados é constante a presença dos mesmos. Dessa forma são necessários os EPI's. As características apresentadas por eles são descritas a seguir.

1- Mosquitos: São vetores de viroses e filariose, de hábitos noturnos, denominados pernilongos, muriçoca, carapanã. Seus principais criadouros são os lagos, poços de visita, bueiros, ETEs, lagoas de estabilização, valas de esgotamento etc... Nos métodos de controle da proliferação de mosquitos devemos sempre eliminar as causas, é errado eliminar somente o efeito. A deficiência de saneamento básico (esgoto coletado e tratado) é a principal causa de proliferação de mosquitos nos centros urbanos. As principais doenças transmitidas pelos mosquitos são: a malária, causada por um parasita (plasmódio), viroses, dengue etc.

2- Roedores: Vários fatores de ordem econômica e sanitária fazem a importância do controle de roedores. A capacidade de transmitir diversos tipos de doenças, como tifo, peste bubônica, esquistosomiase, salmoneloses, leptospirose, e outros. A vida média dos ratos é de um ano em seu habitat natural e aos três meses de idade já possui maturidade sexual com período de gestação de 22 dias. A presença de ratos em rede de esgoto é constante pela facilidade de água, restos de alimentos e local para procriação.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades nos serviços de coleta e tratamento de esgoto domiciliar de Cuiabá, conforme legislação é classificada no grau máximo de insalubridade.

As pesquisas elaboradas comprovaram os diversos riscos ambientais a que estão expostos os trabalhadores neste tipo de atividade. Observa-se o comprometimento da saúde do trabalhador e que ao longo tempo de sua vida laboral poderá apresentar diversos tipos de doenças ocupacionais, pelo contato e exposição contínua aos riscos físicos, químicos e biológicos presentes no ambiente.

O trabalho engloba em si uma série de outros fatores os quais estabelecem as condições de trabalho como: o posto de trabalho, os meios de trabalho, a tarefa, a jornada, a organização do trabalho, a relação entre pessoas e a relação entre a produção e o salário.

Em uma análise macro, podemos visualizar as perdas que toda sociedade pode sofrer devido aos maus tratos ou destratos com o homem e o meio ambiente, decorrentes de uma produção, ocorrerão perdas na saúde do indivíduo, acarretando redução de sua capacidade laboral. A conscientização e capacitação dos trabalhadores, para que possam reconhecer as possibilidades de riscos, propiciarão as condições mínimas necessárias para que possam colaborar ativamente na condução do gerenciamento do ambiente em que estão inseridos como trabalhadores.

Nesta pesquisa realizada verifica-se que os riscos físicos calor, ruído e radiações não ionizantes estão presentes no ambiente de trabalho e podem ser controladas através de medidas de controle ao tempo de exposição ao agente agressor, na modernização de equipamentos de operação e na utilização correta de EPIs adequados.

Devido a presença no esgoto domiciliar de produtos químicos e agentes portadores de bactérias e fungos patogênicos torna-se importante a capacitação dos trabalhadores para conhecimento dos riscos químicos e biológicos existentes, sendo necessário o acompanhamento com exames médicos periódicos dos trabalhadores, evitando assim o acometimento de doenças ocupacionais.

## **5. COMENTÁRIOS**

O presente trabalho apresenta uma faceta pouco conhecida da maioria da população sobre os riscos a que estão sujeitos os trabalhadores que lidam com um serviço de primeira necessidade para a saúde e o bem estar de toda uma comunidade. Os profissionais responsáveis pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto domiciliar enfrentam condições adversas na execução de seu trabalho, colocando em risco sua própria saúde, por despreparo, desconhecimento e até mesmo por falta de condições adequadas para a execução a contento de suas atividades.

O trabalho apresenta os principais indicadores de riscos ambientais aos quais estão sujeitos esses trabalhadores, confirmando o máximo grau de insalubridade em que estão inseridos, devido a exposição a diversos riscos físicos, químicos e biológicos.

A intenção, além de apontar esses riscos, é sugerir propostas para eliminá-los ou minimizá-los, o que fica claramente evidenciado e esclarecido em todos os pontos avaliados, uma vez que a análise da problemática feita através de questionários, análise de dados coletados e registros fotográficos não deixa dúvidas sobre os resultados encontrados.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTO, A.E. **Avaliação da exposição ocupacional aos níveis sonoros em estabelecimentos de instalação de som automotivo na cidade de Cuiabá / MT.** Monografia ( Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho ). Departamento de Engenharia Elétrica, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso. 2003. 112f.

DURANTE, L.C. **Manual sobre Ruídos e Vibrações.** In: Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho FAET / UFMT, Cuiabá – MT. Outubro / 2002. 43f.

DURANTE, L.C. **Manual sobre Calor no Ambiente de Trabalho.** In: Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho FAET / UFMT, Cuiabá – MT. Outubro / 2002. 20f.

FUNDACENTRO. **Introdução a Engenharia de Segurança do Trabalho –** Textos básicos para estudantes de Engenharia. São Paulo, SP. 1981. 131p.

GENARO, JAIME. **Indicadores de Riscos Ambientais para os Trabalhadores nos Serviços de Coleta e Tratamento de Esgoto Domiciliar de Cuiabá.** Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho FAET / UFMT, Cuiabá – MT. Julho / 2004.

GERGES, S.N.Y. **Protetores Auditivos.** Revista Acústica e Vibrações – N° 23. Florianópolis, S.C. 1999. p. 15-21.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia.** 4ª edição. Porto Alegre, R.S. Editora Bookman. 1998. p. 300-307.

LINS, J.F.A.B.A. **Manual sobre Doenças Relacionadas ao Trabalho.** In: Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho FAET / UFMT, Cuiabá / MT. Abril / 2003. 85p.

OLIVEIRA, C.L.; MINICUCCI, A. **Prática da Qualidade da Segurança no Trabalho**. 1ª edição . São Paulo, S.P. . LTR . 2001. P.85

PELCZAR, M; REID, R.; CHAN E.C. S. **Microbiologia**. 5ª edição . São Paulo, S.P. : MC Graw-Hill. 1981. P 647-688, P. 859-874, P. 897-924

PHILIPPI JÚNIOR, A. **Saneamento do Meio**. São Paulo, S.P. . Fundacentro. 4ª edição. São Paulo, U.S.P. 1992. P. 43-79,P. 115-191.

RAMOS, R.J. **Manual sobre Radiações não Ionizantes**. In: Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho FAET / UFMT, Cuiabá – MT. 2002. 20f.

SALIBA, T.M.; CORRÊA, M.A.C. **Insalubridade e Periculosidade**. 6ª edição. São Paulo, S.P. . Editora LTR. 2002.P. 323.

SALIBA, T.M. **Manual prático de Avaliação e Controle do Ruído. PPRA**. São Paulo. Editora LTr, 2000. 112p.

Segurança e Medicina do Trabalho – Manuais de Legislação – NR-15 – Atividades e Operações Insalubres. 5ª edição. São Paulo, S.P. 2002. Atlas. p. 132-214 NR-6 – Equipamento de Proteção Individual. São Paulo, S.P. 2002. Atlas. p. 80-87.

SILVA, C.M.M.S.; ROQUE, M.R.A. ; MELO, I. S. **Microbiologia Ambiental**. 1ª edição. Jaquariuna, S.P. Embrapa meio ambiente. 2000. P. 39-53

VON SPERLING, M. **Princípios do Trabalho Biológico de Águas Residuais**. 2ª edição. Belo Horizonte, M.G..DESA/UFMG. 1996. P. 243.