



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**KARYNE FRANCIELLE DE OLIVEIRA SOUZA**

**FOSSAS NEGRAS: UM PROBLEMA PARA O MEIO  
AMBIENTE E PARA A SAÚDE PÚBLICA**

ARIQUEMES

2015

**Karyne Francielle de Oliveira Souza**

**FOSSAS NEGRAS: UM PROBLEMA PARA O MEIO  
AMBIENTE E PARA A SAÚDE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA como requisito parcial à obtenção do Grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Prof<sup>ª</sup>. Orientadora: Jessica de Sousa Vale

ARIQUEMES

2015

**Karyne Francielle de Oliveira Souza**

## **FOSSAS NEGRAS: UM PROBLEMA PARA O MEIO AMBIENTE E PARA A SAÚDE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA como requisito parcial à obtenção do Grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientadora: Jessica de Sousa Vale  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena M<sup>a</sup> M. Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Ms. José Ribeiro de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 27 novembro 2015

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me abençoar e me proteger por toda a minha caminhada, pelas minhas conquistas até o momento, e pelas que ainda estão por vir.

A minha orientadora Jessica de Sousa, por ter aceitado me orientar, por me ajudar a encontrar artigos coerentes ao meu trabalho.

A professora Dr<sup>a</sup>. Rosani Aparecida, por toda a sua dedicação e paciência com a turma, por ser essa pessoa maravilhosa que não mede esforços para ajudar quem precisa.

Agradeço também aos meus grandes amores, a razão do meu viver, meus pais Adilson Martins e Cleusa Aparecida, por terem feito o possível e o impossível para me criar e para me dar tudo o que eu precisei, e por me darem todo amor e carinho.

E ao meu amigo, meu companheiro de trabalhos, meu amor, meu namorado Guilherme Braga, por sempre estar ao meu lado, me ajudando me apoiando em tudo, por me dar puxões de orelhas quando precisava, por pegar no meu pé, por ter toda paciência para me ensinar conteúdos de provas, por ser esse namorado carinhoso e atencioso comigo.

No começo pensei que estivesse lutando para salvar  
seringueiras, depois pensei que estava lutando para  
salvar a Floresta Amazônica. Agora, percebo que  
estou lutando pela humanidade.

Chico Mendes

## RESUMO

As fossas negras são caracterizadas, por uma escavação realizada sem nenhum revestimento, tampouco tratamento adequado, onde os dejetos humanos são despejados nesta abertura e entram em contato direto com o solo. Quando esse material se decompõe, parte dele é absorvido pelo solo atingindo os recursos hídricos e o restante fica parado na superfície da fossa, podendo assim, agredir a saúde da população e o meio ambiente. A falta de saneamento ambiental é um dos principais fatores relacionados às doenças humanas no mundo, principalmente, as de veiculação hídrica. Este trabalho tem como objetivo principal mostrar os malefícios que o uso irregular das fossas negras pode causar para o meio ambiente e para o ser humano, apontando as principais doenças, e os meios de combater-las e como reduzir a poluição das águas e do solo por esgotos domésticos.

Palavras-chave: fossas negras; poluição; contaminação; meio ambiente; saúde pública.

## **ABSTRACT**

An excavation carried out without any coat nor appropriate treatment where human waste are dumped in this opening and come into direct contact with the ground characterizes black tanks. When this material decomposes, some of it is absorbed by the soil reaching the water and the rest is still on the surface of the tank and can thus harm people's health and the environment. The lack of environmental sanitation is a major factor related to human diseases in the world, especially the waterborne. Its main objective is to show the harm that the irregular use of black tanks can cause to the environment and to humans, pointing out the major diseases, and fighting it means and how to reduce water pollution and soil by sewage household.

Keywords: black tanks; pollution; contamination; environment; public health.

## Lista de Figuras

Figura1: Domicílios com acesso à rede de esgoto sanitário.....	20
Figura2: Municípios com rede coletora de esgoto.....	23
Figura3: Esquema da fossa séptica.....	31
Figura4: Esquema da fossa seca.....	32
Figura5: Fossa negra, feita sem nenhum cuidado.....	33
Figura6: Fossa séptica com pneus.....	34



## Lista de abreviaturas e siglas

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APPs	Áreas de Preservação Permanente
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
DMAE	Departamento Municipal de Água e Esgoto
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências Saúde
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PR	Paraná
RO	Rondônia
SciELO	Scientific Electronic Library Online
VHA	Vírus da Hepatite A

# Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	16
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICADOS.....	16
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	<b>17</b>
<b>6 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
6.1 SURGIMENTO DAS CIDADES.....	18
6.2 SANEAMENTO BÁSICO.....	20
6.3 POLUIÇÃO DO SOLO.....	24
6.4 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS.....	25
6.5 DOENÇAS CAUSADAS PELA UTILIZAÇÃO DE FOSSAS NEGRAS	27
<b>6.5.1 Febre Tifoide</b> .....	<b>27</b>
<b>6.5.2 Febre Paratifoide</b> .....	<b>27</b>
<b>6.5.3 Amebíase</b> .....	<b>28</b>
<b>6.5.4 Ancilostomíase</b> .....	<b>28</b>
<b>6.5.5Diarreia Infecciosas</b> .....	<b>28</b>
<b>6.5.6 Esquistossomose</b> .....	<b>29</b>
<b>6.5.7 Teníase</b> .....	<b>29</b>
<b>6.5.8 Hepatite A</b> .....	<b>29</b>
6.6 SAÚDE PÚBLICA.....	30
<b>7 FOSSAS SÉPTICAS</b> .....	<b>30</b>
<b>8 FOSSAS SECAS</b> .....	<b>31</b>
<b>9 FOSSAS NEGRAS</b> .....	<b>32</b>
<b>10 PROPOSTA SUSTENTÁVEL</b> .....	<b>34</b>
10.1 FOSSA SÉPTICA SUSTENTÁVEL.....	34
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>36</b>

## INTRODUÇÃO

Na região norte do Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), o sistema de saneamento básico se encontra em uma situação crítica, onde apenas 3,5% dos domicílios tem acesso a rede coletora de esgotos. A população vem crescendo de forma rápida e muitas vezes de forma desordenada, sem acesso ao sistema de esgoto optam por alternativas mais baratas porém irregulares, como as fossas negras, que podem trazer diversos problemas de saúde para a humanidade.

De acordo com Faustino (2007), as fossas negras são as principais responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, e o esgoto gerado pela residência é depositado em uma simples escavação sem revestimento algum, onde ocorrem intensas atividades microbianas, infiltrando as paredes da fossa, contaminando assim as águas subterrâneas e o solo. Quando esse material se decompõe parte dele é absorvido pelo solo e o restante fica parado na superfície da fossa, podendo assim agredir a saúde da população, e o meio ambiente.

Em algumas regiões do país, como o estado de Minas Gerais, pelo Decreto nº 45.097, de 12 de maio de 2009, ficam restrito o uso de fossas negras, pelo seu potencial poluidor. Para os locais onde não existe esgoto, recomenda-se que os moradores construam fossas sépticas. Que ao contrário das fossas negras, as sépticas são aberturas no solo totalmente revestida, recebendo os dejetos e águas residuárias locais, sendo isolado o conteúdo interior, do meio exterior, onde retém a parte sólida para se iniciar o processo de decomposição.

No presente estudo, serão enfatizados os malefícios que as fossas negras podem causar a sociedade e ao meio ambiente, podendo contaminar tanto o solo quanto as águas subterrâneas.



## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Destacar os principais pontos negativos e os problemas que as construções irregulares das fossas negras podem causar para o ser humano e para o meio ambiente.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Alertar a população dos malefícios das fossas negras;
- ✓ Apresentar propostas viáveis para amenizar os impactos ambientais e de saneamento básico;
- ✓ Proposta de fossa séptica sustentável

## 5 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico de caráter descritivo, onde se utilizou a base de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) que compreende SciELO ( *Scientific Eletronic Library Online*), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências Saúde), Biblioteca de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Acervo da OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde), Sistema de Informações da OMS (Organização Mundial de Saúde).

Foram utilizados ainda manuais do Ministério da Saúde (MS) e acervo da Biblioteca Júlio Bordignon, que estavam relacionados com o tema proposto e os objetivos pretendidos. O delineamento temporal das referências consultadas foram as publicadas a partir de 1990 até 2015. Os critérios de inclusão foram todas as referências que abordassem a temática, disponibilizadas na íntegra e ainda as que publicadas nos idiomas: português, inglês ou espanhol. Já os critérios de exclusão constituíram artigos não coerentes com o tema, incompletos, além daqueles em idiomas diferentes dos acima citados.

O trabalho foi realizado de abril a novembro de 2015, o presente estudo também apresentara as doenças causadas pela contaminação da água e do solo pelo descarte incorreto do esgoto domésticos.

## 6 REVISÃO DE LITERATURA

### 6.1 SURGIMENTO DAS CIDADES

Segundo Costa e Coulon (2008), as primeiras cidades surgiram entre 3 500 e 3000 a. C., nos vales dos rios Nilo, no Egito e Tigre e Eufrates, na Mesopotâmia; posteriormente, mais ou menos em 2 500 a.C., no vale do rio Indo, na Índia e por volta de 1 500 a. C., na China.

Desde tempos remotos, se viu a necessidade da destinação corretas para os efluentes oriundos de subprodutos humanos. Por volta do ano de 1348, na Europa, conforme Ribeiro e Rooke (2010), era comum o despejo de detritos, como fezes e lixo nas ruas, e com o rápido desenvolvimento da região, os serviços de saneamento básico, como esgotamento sanitário era inexistente e o suprimento de água não acompanhava esse crescimento. Esse período foi marcado por diversas epidemias, e foi onde ficou registrado na história uma das piores epidemias já vista pelo homem, onde cerca de 1/3 de toda população europeia foi dizimada. A peste negra é transmitida pela pulga do rato, animal atraído pela sujeira, essa doença foi considerada por muitos como castigo divino.

As pessoas desconheciam as causas da doença, culpando grupos sociais mais baixos. Porém uma das principais causas propulsoras da epidemia, foi a falta de higiene nos ambientes urbanos do século 14.

Grandes epidemias também atingiram a América Latina por volta de 1833. “A falta de saneamento básico, especialmente abastecimento de água e esgotamento sanitário foi apontada como prenúncio da tragédia que se abateria sobre a América Latina com a chegada da cólera.” (CARVALHEIRO, 1992)

De acordo com uma publicação de Rainer Sousa (2010), essas cidades agrupadas desordenadamente mantinham seus esgotos e lixos a céu aberto, atraindo insetos e roedores portadores da peste, e os maus hábitos da população foram fatores decisivos para a proliferação de doenças.

O crescimento populacional e a característica do ser humano de se aglomerar de forma organizada em núcleos urbanos, as cidades, cuja localização geralmente coincide com área da superfície da Terra onde a disponibilidade de água é maior, têm originado a poluição e contaminação dos recursos hídricos pelo lançamento de seus próprios efluentes. Assim, os cursos de água são ao mesmo tempo a fonte para o abastecimento de água e também veículo natural de escoamento do esgoto doméstico e das águas residuárias industriais e agrícolas geradas pelo homem. (LEME, Edson José de Arruda. 2008. p. 25)

Conforme Grostein (2001), a urbanização das metrópoles, apresentam componentes de "insustentabilidade" ligados aos processos de expansão da área urbana e de transformação e modernização dos espaços interurbanos, proporcionando uma baixa qualidade de vida urbana a parcelas expressivas da população.

Fujaco et al (2010), afirmam que a proteção do meio ambiente começou a ter maior importância para a sociedade nas últimas décadas, como a proteção e a conservação da biodiversidade, que nos dias atuais vem recebendo uma crescente prioridade, principalmente pelo governo e as organizações não governamentais de todo mundo e a partir da década de 70 começou a criar instituições, mecanismos e legislações destinadas para combater a crescente escassez de água, degradação do solo, poluição atmosférica, enfim, a conservação ambiental.

O Brasil, como a maioria dos países periféricos, tem passado por um acelerado processo de industrialização/urbanização, aumentando rapidamente o número de habitantes nas cidades. Esse processo de crescimento e expansão das cidades ocorreu sem que houvesse um planejamento urbano adequado levando a uma crise urbana sem precedentes, onde dezenas de milhões de pessoas não tem acesso ao solo urbano e a moradia, senão através de formas ilegais, tendo como principal característica a ocupação de áreas impróprias, como mananciais, APPs, encostas e fundos de vales. (REANI, SEGALLA, 2006, p.1).

Reani e Segalla (2006), alegam que no início dos anos 60, o Brasil em sua maioria era agrário, e com a mudança, cerca de 100 milhões de pessoas se mudaram para as cidades, sendo que esse grande volume junto com a má qualidade do processo se deu de forma desordenada, o que levou a crise urbana. Também afirmam que essa grande concentração da população de forma tumultuada levou a expansão desordenada das periferias, violência



urbana e falta de saneamento básico, e em consequência a queda na qualidade ambiental.

De acordo Tucci (2008), o crescimento descontrolado das cidades está relacionado a migração rural em busca de emprego e a situação financeira dessas famílias, que acabam optando por bairros de fácil acesso econômico, muitas vezes essa ocupação se origina de invasões de áreas ilegais e entre um dos principais problemas de infraestrutura desses ambientes é a falta de tratamento de esgotos e em consequência a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos.

A figura abaixo mostra o percentual de domicílios que contem acesso à rede coletora de esgoto dividido por regiões nos anos de 2000 e 2008.

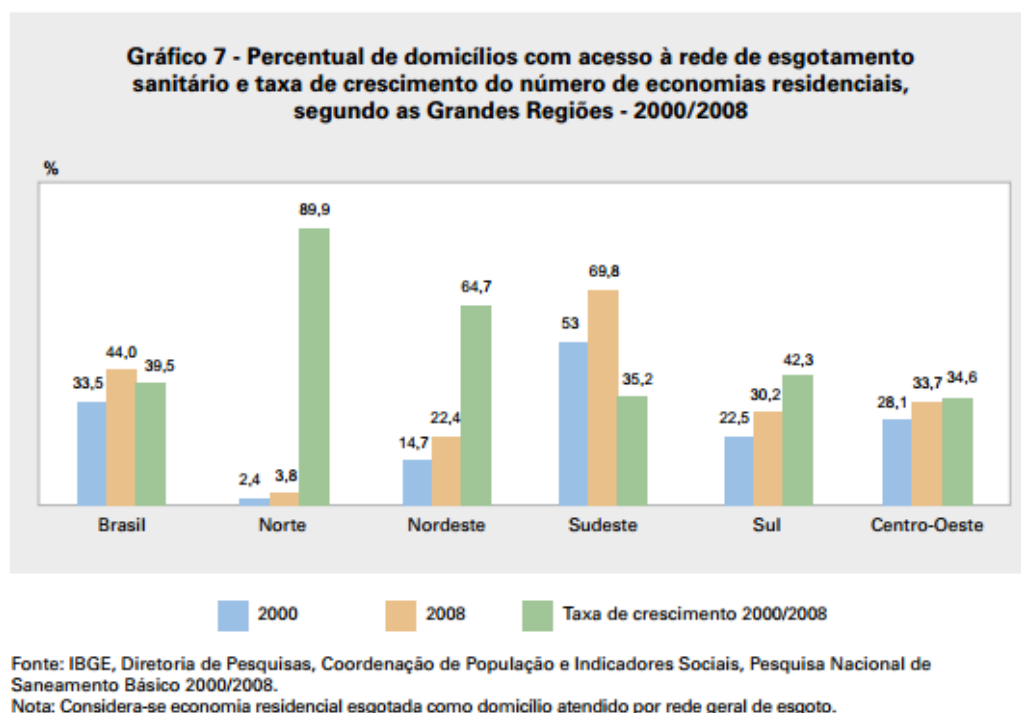


Figura 1: Domicílios com acesso à rede de esgoto sanitário

## 6.2 SANEAMENTO BÁSICO

Costa e Guilhoto (2011), afirmam que o saneamento inclui um conjunto de atividades relacionadas ao tratamento de água e esgoto, coleta de lixo e práticas de higiene.

Segundo o Instituto Trata Brasil (2012), saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

Os impactos ambientais urbanos, não são apenas resultados de determinadas ações sobre o meio e para evitar esses impactos, é indispensável a elaboração de um projeto urbanístico de forma sustentável.

No Brasil, com seu rápido crescimento e pela falta de planejamento das cidades, existem grandes problemas relacionados com a ocupação urbana. Entre os seus principais problemas estão a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos em razão do inadequado saneamento, e com as inundações, isto acaba se intensificando.

Para o desenvolvimento de uma cidade é essencial a criação do plano diretor, que conforme a ABNT (1991), é um Instrumento básico para o processo de planejamento municipal visando implantar uma política de desenvolvimento das cidades, dando as corretas direções para as ações dos agentes públicos e privados. E torna-se obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes.

“Sanear, é tornar são, habitável, respirável, agradável. Para sobreviver, o homem necessita tornar o meio em que vive próprio para sua subsistência.” (CARVALHO E OLIVEIRA, 2003, p. 7).

De acordo com Guerra (2001. p.27), esses problemas ambientais não atingem igualmente todo o espaço urbano, atingem muito mais os espaços físicos de ocupação das classes sociais menos favoráveis do que os das classes mais favorecidas.

Tanto a coleta quanto à disposição final dos esgotos e águas servidas são ações de extrema importância para o saneamento do meio. Os esgotos são constituídos de águas residuárias, despejos domésticos, águas imundas, despejos industriais e águas de infiltração. Porém, em cidades de pequeno

porte, costumam não ter sistemas de esgotamento, fazendo assim o uso das fossas.

“A disposição inadequada desses resíduos, pode disseminar doenças que, associadas a fatores como a má nutrição resultam em altos índices de morbidade (Taxa de portadores de determinada doença em relação a população total) e mortalidade. “(CARVALHO, OLIVEIRA, 2003, p. 116).

A Organização Mundial da Saúde, alega que o saneamento básico é considerado como item primordial para evitar alguns tipos de doenças, onde a cada R\$ 1,00 investido em saneamento gera cerca de R\$ 4,00 de economia na área da Saúde.

Conforme Marina Pinhoni (2013), o Brasil ainda está longe de garantir a universalização do serviço para seus habitantes, e que é assustador o fato de que várias capitais brasileiras estão entre as cidades que têm as menores taxas de fornecimento, um exemplo delas é a cidade de Porto Velho-RO onde apenas 2,7% da população tem acesso à coleta de esgoto.

No Brasil é muito comum o uso das fossas negras nas áreas rurais e em residências de pessoas de baixa renda, por seu custo ser menor e pela falta de rede de esgoto, mas poucas pessoas sabem o mal que esse tipo de escavação pode causar para o meio ambiente e para a saúde humana. As fossas negras quando são feitos próximos a poços de águas podem causar uma grande contaminação do lençol freático e também a do poço, e assim acarretando várias doenças causadas pelos dejetos humanos. As principais doenças causadas pelas águas contaminadas são a cólera, hepatite, diarreia, entre outros tipos de doença.

Atualmente a poluição por esgotos é uma das principais fontes de contaminação da água e do solo. Um dos principais fatores que contribuem para esse acontecimento é a grande falta de sistemas adequados para a coleta, transporte e tratamento, e com isso os esgotos são jogados sem nenhum cuidado próximos as residências, que com as chuvas são levados e acabam contaminando nossos rios, lagos, mares, e águas subterrâneas.

A figura 2, mostra os estados e municípios com rede coletora de esgotamento sanitário adequado.



Figura 2: Municípios com rede coletora de esgoto

Fonte: Brasil, IBGE 2008.

A coleta de esgotos sem o devido tratamento, causa a contaminação de lençóis freáticos, a poluição de rios, e causam degradação da água que seria para o abastecimento da população, trazendo graves problemas a saúde pública.

O município de Ariquemes, com quase 40 anos, ainda não possui nenhum metro de rede de esgoto, e a população adota como método de descarte de resíduos, o uso das fossas negras. Tanto nos centros da cidade, quanto em residências rurais.

Atualmente em algumas regiões as fossas negras são proibidas por lei, como na região de Minas Gerais, que conforme o decreto nº 45.097, de 12 de maio de 2009, fica restrito o uso de fossas negras, pelo seu potencial poluidor.

Para os locais onde não existe esgoto, recomenda-se que os moradores construam fossas sépticas, que são mais seguras e seu esgoto pode ser tratado através do processo anaeróbico, onde o responsável pela decomposição dos dejetos são as bactérias que vão se proliferando sem a presença de oxigênio, assim transformando a matéria em lodo e gás, e a água cai em um sumidouro onde é filtrada pela terra.

### 6.3 POLUIÇÃO DO SOLO

Nass (2002), define poluição como qualquer alteração ecológica, em geral provocada pelo ser humano prejudicando direta ou indiretamente o bem-estar da população. Conforme Bertoni (2012. p. 28) temos o solo como um recurso básico que suporta toda cobertura vegetal da terra, e que sem a água, seria inviável a existência dos seres vivos. E sua degradação pode ocorrer de forma natural.

Barsano, Barbosa e Viana (2014), afirmam que o processo de degradação natural do solo, ocorre através do vento, chuva, sol, entre outros, porém a interferência humana é o que traz os maiores impactos ao solo, por meio de processos produtivos inadequados, ausência de saneamento básico e de conscientização ambiental.

O lançamento de esgoto doméstico ou industriais no solo, em práticas inadequadas ou por meio de sistemas de tratamento tipo lagoas de estabilização ou de outras técnicas de disposição de resíduos líquidos no solo, podem resultar no carreamento de impurezas para as águas superficiais e subterrâneas. (ROUQUARYOL; SILVA. 2013. p. 387)

Conforme Amorim et al (2005), existem inúmeras doenças ocasionadas pelo lançamento de poluentes no solo, que são transportadas para os lençóis freáticos, que por sua vez é muito explorado no Brasil, porém de maneira desordenada para o consumo humano.

Krukemberghe (2008), diz que a poluição do solo, dependendo da magnitude, pode causar malefícios irreparáveis tanto à natureza, que responde lentamente aos processos de reparação, quanto à frágil estrutura corpórea do homem.

Segundo Jenny(2013), a poluição do solo está fortemente ligada à poluição da água, pois quando o solo está contaminado, os poluentes passam para a água na superfície e subterrânea, levando à contaminação da água potável e a um surto de doenças transmitidas através dela, como cólera e disenteria.

Spadotto (2006), afirma que o uso frequente, e incorreto, de agrotóxicos é uma grande fonte de contaminação dos solos, da atmosfera, das águas superficiais e subterrâneas, dos alimentos, apresentando, conseqüentemente, efeitos negativos em organismos terrestres e aquáticos e intoxicação humana pelo consumo de água e alimentos contaminados, assim como o risco de intoxicação ocupacional de trabalhadores e produtores rurais.

#### 6.4 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Há muitos anos a água do nosso planeta vem sofrendo diversas transformações, ela se renova e é novamente utilizada. Uma das principais transformações que ela vem sofrendo é o aumento da poluição, problema esse que atinge principalmente as zonas litorâneas nas grandes cidades.

De acordo com Fogaça (2014), a água é uma substância importante para o surgimento e desenvolvimento da vida em nosso planeta. Infelizmente, ao longo dos séculos, as atividades humanas vêm poluindo esse bem precioso para nós.

Bordignon et al (1998), afirmam que as águas subterrâneas formam grande parte das reservas de água doce em estado líquido da Terra, afirma também que são reguladoras das correntes de superfície e vem sendo amplamente extraída e explorada pela humanidade durante vários milênios.

Segundo Tundisi (2011), outro fator a ser considerado é que mais de 20% de toda água doce estão ameaçadas ou em perigo, em razão da construção de barragens, diminuição do volume de água e de danos causados por poluição e contaminação.

“Os lançamentos dos efluentes sanitários e, ou, industriais sem prévio tratamento prejudicam tanto as condições sanitárias e ambientais como a qualidade dos recursos hídricos.” (RAMOS, COSCIONE e CAMARGO. 2010)

Entre os principais fatores que afetam as águas está o lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais, urbanização descontrolada, atividades agrícolas e de mineração, entre vários outros fatores que colocam em risco a qualidade da água para o consumo humano.

As águas residuárias e industriais apresentam grande potencial poluidor, em função dos volumes gerados por determinados processos e a presença de substâncias tóxicas, aumentando significativamente o risco de agravo à saúde pública na ausência de saneamento do meio. (PHILIPPI Jr; MALHEIROS, 2005, p.187).

Conforme Vieira, et al (2012), com as águas subterrâneas contaminadas, e o seu consumo sem tratamento prévio adequado, podem torná-la um veículo potencial de germes patogênicos geradores de infecções no trato intestinal.

A presença de parasitas intestinais tem permanecido como um problema de Saúde Pública, ao longo dos anos, não só pelo grande número de pessoas acometidas, mas também pelas sérias consequências que deles advêm, constituindo agravo mais preocupante quanto menor a faixa etária do indivíduo acometido. (DIAS, et al. 2013, p.18)

“O esgoto é constituído principalmente por matéria orgânica. Este tipo de substância serve de alimento a animais, fungos e bactérias.” (NASS, 2002, p. 10). Em contrapartida, Barsano et al (2014), afirmam que mesmo desempenhando funções fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, a presença dos esgotos em grandes quantidades indicam altas concentrações de nitrogênio e fósforo, que na maioria das vezes são oriundos de esgoto sanitário, causando a morte eminente de certas espécies aquáticas aeróbicas devido à baixa concentração de oxigênio, esse processo é conhecido como eutrofização, que atualmente é recorrente em rios, lagos e lagoas urbanas.

Existem vários tipos de poluição das águas tanto as superficiais quanto as subterrâneas, eles podem ser classificados de acordo com a sua origem,

sendo elas geradas por poluição química, radioativa, por esgotos domésticos, entre muitas outras.

Fogaça (2014), diz que a poluição química, ocorre por produtos químicos nocivos e indesejáveis, sendo essa a mais problemática de todas as poluições das águas que estamos citando, pois, seus efeitos podem ser sutis e demorar muito tempo para serem percebidos.

## 6.5 DOENÇAS CAUSADAS PELA UTILIZAÇÃO DE FOSSAS NEGRAS

Com a falta de saneamento básico, muitas famílias optam por maneiras mais práticas e baratas sem saber o risco que estão correndo com esses tipos de medidas. A maior parte das doenças são causadas por águas contaminadas oriundas de esgotos domésticos, contendo fezes humanas, detergentes, entre outros causadores de doenças. Os dejetos humanos são o caminho certo para germes patogênicos de várias doenças, como por exemplo: a febre tifoide, febre paratifoide, amebíase, ancilostomíase, diarreias infecciosas, esquistossomose, teníase, entre outras.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2013), por causa da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis a transmissão de doenças.

### 6.5.1 Febre Tifoide

Segundo Mariana Araguaia, a febre tifoide é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Salmonella typhi*. É considerada uma doença grave, que apresenta constante febre, alterações intestinais, aumento das vísceras e, se não tratada, pode ocorrer uma confusão mental e levar à morte.

### 6.5.2 Febre Paratifoide



Infecção bacteriana que se caracteriza por febre contínua, eventual aparecimento de manchas róseas no tronco e comumente diarreia. Embora semelhante à Febre Tifóide, sua letalidade é muito mais baixa. (DIONATA, 2013).

### **6.5.3 Amebíase**

Segundo Araguaia (2008), a *Entamoeba histolytica* é a responsável pela amebíase, embora possa estar presente no organismo sem desenvolver a doença. Esta, de período de incubação que varia entre 2 e 4 semanas, se caracteriza pela manifestação de diarreias e, em casos mais graves, comprometimento de órgãos e tecidos. É responsável por cerca de 100000 mortes ao ano, em todo o mundo.

### **6.5.4 Ancilostomíase**

De acordo com o Dr. Arthur Frazão, a ancilostomíase ou ancilostomose, popularmente conhecida como amarelão, é uma doença causada por vermes ou parasitas que provoca sintomas como lesões na pele, tosse, dor de barriga, diarreia ou anemia e que geralmente é tratada com remédios antiparasitários como o Albendazol durante 3 dias seguidos.

Os agentes causadores ou agentes etiológicos da ancilostomíase são o *Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus* e a doença pode ser transmitida através da penetração do parasita pela pele, quando se anda descalço em solo contaminado, principalmente nos países de clima quente e úmido ou através da ingestão de alimentos contaminados com o parasita.

### **6.5.5 Diarreia infecciosas**

Conforme Dr. Dráuzio Varella (2011), é comum em crianças, provoca além dos sintomas da diarreia comum, febre, perda de energia e de apetite. É

causada por viroses e bactérias. Se não for convenientemente tratada, pode demorar até uma semana para os sintomas desaparecerem.

### **6.5.6 Esquistossomose**

Segundo Araguaia (2008), a esquistossomose é causada por platelmintos da classe Trematoda. Estes ocorrem em diversas regiões do mundo, sendo que, no Brasil, o responsável pela doença é o *Schistosoma mansoni*. Este tem a espécie humana como hospedeiro definitivo, e caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria*, como hospedeiros intermediários.

Pessoas contaminadas permitem com que outros indivíduos adquiram a doença ao liberar ovos do parasita em suas fezes e urina, quando estas são depositadas em rios, córregos e outros ambientes de água doce; ou quando chegam até estes locais pelas enxurradas.

### **6.5.7 Teníase**

De acordo com Mendalau (2011), a teníase é uma infecção intestinal causada pela fase adulta da *Taenia solium* e da *Taenia saginata*. Estes são parasitas hermafroditas da classe dos cestódeos, da família Taenidae, também conhecido como “solitária”. São seres extremamente competitivos pelo seu habitat, não precisando nem de parceiro para a cópula, já que são seres monoicos com estruturas fisiológicas para autofecundação. O complexo teníase-cisticercose constitui-se de duas entidades distintas, porém causadas pelo mesmo parasita, sendo um sério problema para a saúde pública.

### **6.5.8 Hepatite A**

Segundo Papini (2005), a hepatite A ou hepatite infecciosa é uma infecção aguda causada pelo vírus VHA, cuja sua principal via de contágio é fecal-oral através da ingestão de água ou alimentos contaminados com fezes de indivíduos doentes, ou de uma pessoa para outra.

## 6.6 SAÚDE PÚBLICA

De acordo com Philippi (2005), a I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em Owtaw em 1986, no Canadá, entendeu que a promoção da saúde é um processo de capacitação da comunidade, para que possa atuar na melhoria da qualidade de vida e de saúde por meio do exercício da cidadania.

A saúde pública no Brasil vive uma situação extremamente desordenada, fazendo assim que a população sofra com a falta de atendimento adequado. Devido à baixa qualidade da saúde pública crianças e idosos vem morrendo sem atendimento, sem medicamentos, isso é o reflexo das longas filas para o atendimento, a falta de matérias.

Segundo Rossi (2015), o sistema de saúde pública que tem a pretensão de atender a todos os brasileiros, sem distinção, apresenta falhas em seus principais programas. Um exemplo é o Saúde da Família, que tem o objetivo de atuar na prevenção de doenças, alterando um modelo de saúde centrado nos hospitais.

A exposição a poluentes no ar, na água, no solo e nos alimentos, é um grande contribuinte, direto e indireto, para o aumento da morbidade e da mortalidade. (CARDOSO, 2005, p. 87).

Madeiro (BRASIL) diz que, a crise na saúde pública do Brasil deve ser considerada sob três aspectos básicos, quais sejam, a deficiência na estrutura física, a falta de disponibilidade de material-equipamento-medicamentos e a carência de recursos humanos.

## 7 FOSSAS SÉPTICAS

Fossas sépticas são tanques ou escavações, feitas de tijolos, revestidas por cimento, muito bem isoladas e impermeáveis, para não haver nenhum tipo

de contato com o solo e com as águas subterrâneas. É um tratamento de esgotos domésticos e industriais primários, onde é feita a separação e transformação da matéria contida no esgoto. A fossa séptica é a mais indicada para locais onde não existe rede de esgoto, pois ela evita o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, e no solo. Devido ao alto custo das fossas sépticas, famílias de baixa renda optam pelas fossas negras, agredindo assim o meio ambiente e causando sérios riscos à saúde humana.

A figura 3 representa o esquema de funcionamento da fossa séptica para residências ou empresas.

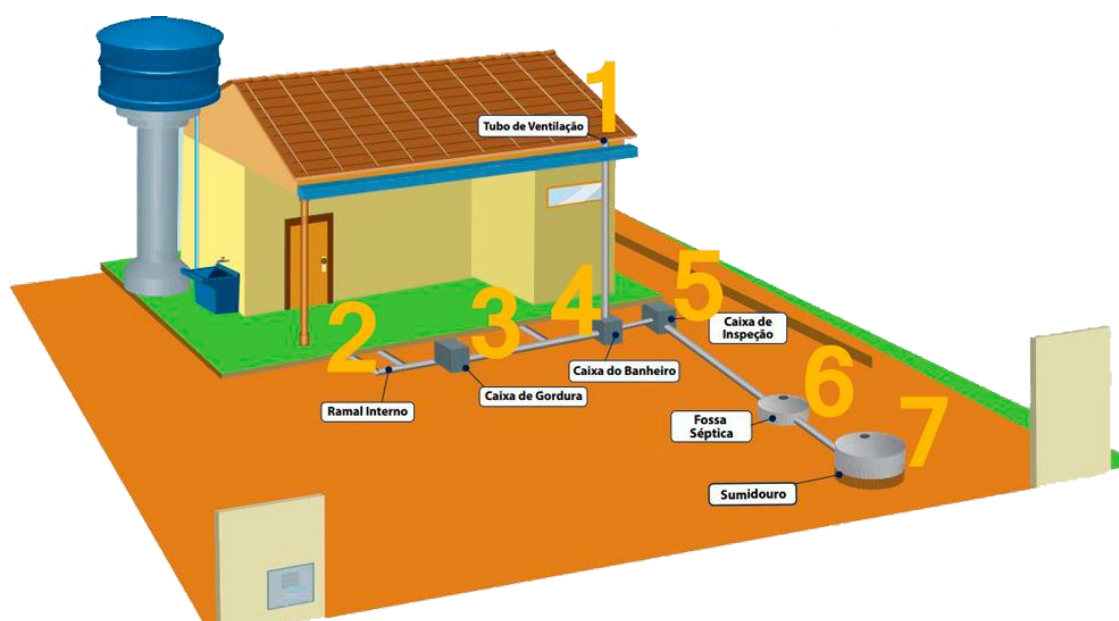


Figura 3 - Esquema da fossa séptica

Fonte: Prefeitura de Araguaína

## 8 FOSSAS SECAS

Consiste em uma escavação não muito profunda feita no terreno, destinadas a receber os dejetos sem o uso de água, com ou sem revestimento, tampa de laje, com um orifício que serve de piso e uma casinha para a proteção do usuário.

Norma regulamentadora 21 Trabalhos a céu aberto: 21.13. As fossas negras deverão estar, no mínimo, 15m (quinze metros) do poço; 10m (dez metros) da casa, em lugar livre de enchentes e à jusante do poço.



Figura 4 - Esquema da fossa seca

Fonte: Condomínio Pasargada 2011

## 9 FOSSAS NEGRAS

Diante do acentuado crescimento populacional vem sendo observado que a rede coletora de esgoto está se tornando cada vez mais incapaz de suprir as necessidades da população. (Amorim, et al. 2005)

No Brasil ainda possui muitas regiões que utilizam formas inadequadas de descartar seus esgotos e uma dessas formas é o descarte pelas fossas negras, onde os dejetos e águas residuárias entra em contato direto com o subsolo podendo atingir o solo e as águas subterrâneas contaminando-as e trazendo riscos ao meio ambiente e aos seres que nele vivem.

No interior da fossa ocorrem reações na matéria orgânica presente nas fezes, em virtude da intensa atividade microbiana, com a liberação de um líquido de odor desagradável e também com altas concentrações de nitrato e coliforme fecais, denominado chorume. Este líquido se infiltra nas paredes da fossa e percola através do solo podendo atingir e contaminar as águas subterrâneas. (FAUSTINO, Adriana Soares 2011).

As fossas negras, na verdade são formas de esconder o problema da falta de rede de esgoto que afeta muitas cidades.

Entre todos os tipos de fossas, a fossa negra é a menos segura e que traz mais risco a saúde humana. Esse tipo de fossa é uma escavação profunda, que recebe os dejetos humanos e outros tipos de águas das residências, sem nenhum tipo de revestimentos nas paredes e na sua base, onde o seu fundo pode se aproximar ou entrar em contato com lençol freático, contaminando e até mesmo poluindo rios, lagos aquíferos, e o solo.

A figura à baixo, mostra o uso inadequado da fossa negra, sem nenhum revestimento e sem nenhuma segurança.

“As fossas negras é um problema que deve ser combatido, pois representam um sério problema para o meio ambiente e para a sociedade, uma vez que os resíduos podem contaminar o lençol freático, rios que abastecem as cidades, além de causar várias doenças às pessoas” (Hélio Xavier, O gerente regional do CREA-PR, 2012)



Figura 5 - Fossa negra, feita sem nenhum cuidado

Fonte: Projeto Barraginhas 2015.

## 10 PROPOSTA SUSTENTÁVEL

### 10.1 FOSSA SÉPTICA SUSTENTÁVEL

Para poder evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas o Departamento de Água e Esgoto de Uberlândia, desenvolveu uma fossa séptica artesanal totalmente sustentável e de baixo custo, devido ao material utilizado que são apenas pneus usados de caminhão e canos de PVC.

De acordo com o gerente do DMEA Pereira, o novo produto contribui com o meio ambiente em dois aspectos. Ele evita a contaminação das águas, como acontece com a fossa negra, e reutiliza pneus usados. “A fossa séptica tem baixo custo e, por ser totalmente fechada, colabora com a saúde dos moradores”.

A figura abaixo mostra a construção da fossa séptica sustentável com pneus e canos, para moradores rurais e famílias de baixa renda.



Figura 7 - Fossa séptica com pneus

Fonte: Correio de Uberlândia 2014.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos apresentados, pode-se concluir que o acesso ao saneamento básico é escasso ou até mesmo inexistente em diversos estados do nosso país, principalmente nas regiões com populações de baixa renda e nas cidades onde a população cresceu descontroladamente. Devido à esse grande problema, as famílias sem condições optam pelo uso das fossas negras, mas poucos sabem o mal elas causam para a saúde e para o meio ambiente.

As construções irregulares e o uso das fossas negras podem trazer diversos riscos para o meio ambiente, contaminando o solo e os recursos hídricos, e para o ser humano pode causar diversas doenças, como a febre tifoide, hepatite A, teníase, entre outros tipos de doenças que se não cuidadas corretamente pode levar a morte.

Atualmente a saúde pública no Brasil vive uma situação de extrema carência, com falta de profissionais capacitados, falta de medicamentos, de aparelhos avançados para exames mais detalhados, quem sofre com essa grande deficiência são as famílias de baixa renda que utilizam esses serviços.

Como alternativa sustentável e de baixa renda, temos a construção de fossas sépticas com pneus e canos de pvc, que foi desenvolvida por funcionários do DMAE de Uberlândia, onde já estão sendo utilizadas por produtores rurais do estado de Minas Gerais, e temos também a utilização do lodo de esgoto como fertilizante e para a recuperação de áreas degradadas.



## REFERÊNCIAS

AG SOLVE. Poluição das águas urbanas. **Ag Solve**, 19 setembro 2012. Disponível em: <<http://www.agsolve.com.br/noticias/poluicao-das-aguas-urbanas>> Acesso em: 20 outubro 2015

AMORIM, A. L. C; NETTO, A. P. Oliveira; BARBOZA, M. G; FREIRE, C. C. Análise do Comportamento da Pluma de Efluente de Fossa Séptica no Lençol Freático. **DOCPLAYER**. 2005. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/1961584-Analise-do-comportamento-da-pluma-de-efluente-de-fossa-septica-no-lencol-freatico.html>> Acesso em: 11 julho 2015.

ALTERAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SOLO DECORRENTES DA APLICAÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO. Rio Grande do Norte, 2010, v. 32, n. 4. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/5349/5349>> Acesso em: 10 setembro 2015.

ARAGUAIA, Mariana. "Febre Tifoide"; **Brasil Escola**, 2008. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/doencas/febre-tifoide.htm>>. Acesso em: 10 outubro 2015.

\_\_\_\_\_. "Amebíase"; **Brasil Escola**, 2008. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/doencas/amebiase.htm>>. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

\_\_\_\_\_. "Esquistossomose"; **Brasil Escola**, 2008. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/doencas/esquistossomose.htm>>. Acesso: em 10 de outubro de 2015.

BARCELLOS, Frederico C. et al. Diagnóstico ambiental dos municípios segundo o modelo pressão-estado-impacto-resposta. **PDF**. Disponível em: <[Http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vi\\_en/artigos/mesa\\_3/Diagnostico\\_PER\\_para\\_EcoEco.pdf](Http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vi_en/artigos/mesa_3/Diagnostico_PER_para_EcoEco.pdf)> Acesso em: 22 outubro 2015.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira; VIANA, Viviane Japiassú. **Poluição ambiental e saúde pública**. São Paulo: Erica, 2014.

BERTONI, José; NETO, Francisco Lombardi. **Conservação do solo**. São Paulo: Icone, 2012. ed. 8.

BORDIGNON, CVM. Poluição dos lençóis de água subterrâneos. **Arquivos do mundi**. 1998. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/15979/pdf>> Acesso em: 07 novembro 2015.

BOECHAT, Cácio Luiz. et al. Lodos de esgoto doméstico e industrial no crescimento inicial e qualidade de mudas de pinhão-manso. **Bioscience Journal**. 2014 Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18135/13941>> Acesso em: 07 novembro 2015.

BRASIL. (2008). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em: 06 outubro 2015.

BRASIL. (2013). Crise na Saúde Pública. **OAB Ceara**. 29 agosto 2013. Disponível em: <<http://oabce.org.br/2013/08/artigo-crise-na-saude-publica/>> Acesso em: 26 outubro 2015

CARDOSO, Maria Regina Alves./ **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**/ São Paulo: Manole, 2005. Acesso em: 19 outubro 2015

CARVALHO, Anésio Rodrigues, OLIVEIRA, Vendramini Castrignano. **Princípios básicos do Saneamento do Meio**. São Paulo: Senac São Paulo, 2003.

CARVALHEIRO, José da Rocha. Pestilências: velhos fantasmas, novas cadeias. **Saúde e Sociedade**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 25-42, jan. 1992. ISSN 1984-0470. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/6905>>. Acesso em: 04 novembro 2015.

CORRÊA, Rodrigo Studart, FILHO, Benício de Melo, BERNANDES, Ricardo S. Deposição de esgoto doméstico para controle de poluição e revegetação induzida em área degradada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e**

**Ambiental.** Campina Grande- PB, v. 4, n. 2, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v4n2/v4n2a20.pdf>> Acesso em: 04 novembro 2015

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora, **SciELO.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19nspe/1413-4152-esa-19-spe-0051.pdf>> Acesso em: 07 outubro 2015.

COSTA, Fabio Pedro, COULON, Olga M. A. Fonseca. O Surgimento das Cidades. 2008. **Algo Sobre Vestibular.** Disponível em: <<https://www.algosobre.com.br/historia/surgimento-das-cidades-o.html>> Acesso em: 05 julho 2015

CREA Alerta sobre construções irregulares de fossas domésticas. **CREA-PR,** 30 março 2012. Disponível em: <[http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=3:newsflash&id=1074:crea-alerta-sobre-construcoes-irregulares-de-fossas-domesticas](http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com_content&view=article&catid=3:newsflash&id=1074:crea-alerta-sobre-construcoes-irregulares-de-fossas-domesticas)> Acesso em: 11 julho 2015.

DIONATA, Carlos. Febre Paratifoide. **Espaço do Carlos Dionata.** 2013. Disponível em: <<https://carlosdionata.wordpress.com/tag/febre-paratifoide/>> Acesso em: 10 outubro 2015

DR. ARTHUR FRAZÃO. Ancilostomíase. **Tua saúde.** Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/ancilostomiase/>> Acesso em: 11 outubro 2015

DR. DRAUZIO VARELLA. Diarreia infecciosas. **Dr. Draúzio,** 2011. Disponível em: <http://drauziovarella.com.br/letras/d/diarreia/>> Acesso em: 10 outubro 2015

FATORES DE RISCO QUE CONTRIBUEM PARA AS PARASITOSES INTESTINAIS EM CRIANÇAS DE 0 A 5 ANOS EM MACAPÁ – AMAPÁ, BRASIL. **Ciência Equatorial,** 2013, v. 3, n. 1. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/cienciaequatorial/article/viewFile/794/DanielleS>> Acesso em: 12 outubro 2015.

FAUSTINO, Adriana Soares. Estudo físico-químico do efluente produzido por fossa séptica biodigestora e o impacto do seu uso no solo. **Universidade Federal de São Carlos,** 2011. Disponível em:

<[http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/18/TDE-2009-10-23T103129Z-2518/Publico/1923.pdf](http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/18/TDE-2009-10-23T103129Z-2518/Publico/1923.pdf)> Acesso em: 07 novembro 2015.

FERRETE, Jackson Arlam, et al. Risco de contaminação ambiental por esgotos domésticos e resíduos sólidos em lotes do assentamento de reforma agrária Ezequias dos Reis, município de Araguari (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24º, 2007, Uberlândia – MG. Disponível em: <[http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/VANIA\\_ROSOLEN3.pdf](http://www.geografiaememoria.ig.ufu.br/downloads/VANIA_ROSOLEN3.pdf)> Acesso em: 03 setembro 2015.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Tipos de poluição das águas"; **Brasil Escola**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/tipos-poluicao-das-aguas.htm>>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

FOSSA séptica protege o solo e a água da contaminação. **G1.com**, 24 julho 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/vidarural/noticia/2011/07/fossa-septica-protege-o-solo-e-agua-da-contaminacao.html>> Acesso em: 11 agosto 2015.

FOSSAS Secas. **Arquivo PDF CEHOP Conselho Estadual de Habitação e Obras Públicas**. Disponível em: <<http://187.17.2.135/orse/esp/ES00111.pdf>> Acesso em: 12 junho 2015.

FOSSAS negras trazem risco à saúde e ao meio ambiente. **Portal da Cidade Umuarama**, 03 abril 2012. Disponível em: <<http://umuarama.portaldacidade.com/noticia/id/5207//>> Acesso em: 13 setembro 2015.

FOSSAS negras – Bombas relógios. **Colóquios de Engenharia**, 29 abril 2011. Disponível em: <<http://coloquiosdeengenharia.blogspot.com.br/2011/04/fossas-negras-bombas-relogio.html>> Acesso em: 15 junho 2015.

FOSSAS seca. **SAAE Serviço Autônomo de água e esgoto**. Disponível em: <<http://saaesetelagoas.com.br/fossaSeptica.aspx>> Acesso em: 15 setembro 2015.

FREITAS, Eduardo De. "Águas subterrâneas "; **Brasil Escola**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/aguas-subterraneas.htm>>. Acesso em: 26 de setembro de 2015.

FUJACO, Maria Augusta Gonçalves, LEITE, Mariangela Garcia Praça, MESSIAS, Maria Cristina Teixeira Braga. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto, v. 64, n. 4, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-44672010000400016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672010000400016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 08 outubro 2015.

GROSTEIN, Marta Dora. Metr pole e expansão urbana: a persistência de processos insustentáveis. **São Paulo Perspec**. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S01028839200100010003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01028839200100010003)> Acesso em: 01 novembro 2015.

GUERRA, Ant nio Teixeira. **Imapctos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. Acesso em: 13 outubro 2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**: entendendo o saneamento básico no Brasil e a sua importância socioecon mica. São Paulo, 2012. Disponível em:<<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>> Acesso em: 08 outubro 2015.

JENNY, E. Doenas causadas pela poluio do solo. **eHow**. 2013. Disponivel em: <[http://www.ehow.com.br/doencas-causadas-pela-poluicao-solo/lista\\_4625/#page=0](http://www.ehow.com.br/doencas-causadas-pela-poluicao-solo/lista_4625/#page=0)> Acesso em: 22 outubro 2015.

KRUKEMBERGHE, Divino Kirk da Fonseca Ribeiro. Poluio do Solo. **Mundo Educao**, 2008. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/biologia/poluicao-solo.htm>> Acesso em: 22 outubro 2015

LEAL, Leonardo. Produtores rurais v o usar fossa desenvolvida pelo Dmae em Uberlândia. **Correio de Uberlândia**. 26 maio 2014. Disponível em:<<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/produtores-rurais-vao-usar-fossa-desenvolvida-pelo-dmae-em-uberlandia/>> Acesso em: 07 outubro 2015.

LEITÃO, Rui. A saúde pública no Brasil. **WSCOMONLINE**. Disponivel em: <[http://www.wscom.com.br/blog/rui\\_leitao/post/post/A+sa%C3%BAde+p%C3%BAblica+no+Brasil-7046](http://www.wscom.com.br/blog/rui_leitao/post/post/A+sa%C3%BAde+p%C3%BAblica+no+Brasil-7046)> Acesso em: 19 outubro 2015

LEME, Edson José de Arruda. **Manual prático de tratamento de água residuárias**. São Carlos: EdUFCar, 2008.

LEMOS, Haroldo Mattos; MUSAFIR, Ricardo E. Poluição do solo. Maio 2014. **Mecânica**. Disponível em: <[http://www.mecanica.scire.coppe.ufrj.br/util/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost\\_Pol\\_Solos\\_HML\\_REM-2014.pdf](http://www.mecanica.scire.coppe.ufrj.br/util/b2evolution/media/blogs/ricardo/Apost_Pol_Solos_HML_REM-2014.pdf)> Acesso em: 03 novembro 2015.

MENDALAU, Debora Carvalho. Teníase. **Info Escola**. 2011. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/doencas/teniase/>> Acesso em: 10 outubro 2015

MOGOSSI, Luiz Roberto, BONACELLA, Paulo Henrique. **Poluição das águas**. São Paulo: Moderna, 2003. Acesso em: 13 agosto 2015.

NASS, Daniel Perdigão. O Conceito de poluição. **Revista Eletrônica de Ciência**. São Carlos, 2002. Disponível em: <[http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_13/poluicao.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html)> Acesso em: 05 novembro 2015.

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de. **Princípios básicos de saneamento do meio**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003. Acesso em: 14 agosto 2015.

PANPINI, Solange. **Vigilância em Saúde ambiental: uma no área da ecologia**/ São Paulo: Atheneu Editora, 2012. Acesso em: 17 outubro 2015

PHILIPPI Jr, Arlindo, MALHEIROS, Tadeu Fabricio. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**/ São Paulo: Manole, 2005. Acesso em: 17 outubro 2015

PERFIL do Saneamento básico do Brasil. **ABES Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clippings/pt-br/ler/2583/perfil-do-saneamento-basico-no-brasil>> Acesso em: 12 março 2015.

PINHONI, Marina. Entre as 100 maiores cidades do país, apenas três garantem coleta de esgoto para toda sua população. **Planeta Sustentável**, 2013. <[Http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/100-maiores-cidades-pais- apenas-tres-garantem-coleta-egoto-toda-sua-populacao-755867.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/100-maiores-cidades-pais-apenas-tres-garantem-coleta-egoto-toda-sua-populacao-755867.shtml)> Acesso em: 12 outubro 2015.

REANI, Regina Tortorella; SEGALLA, Renata. A situação do esgotamento sanitário na ocupação periférica de baixa renda em áreas de mananciais: consequências ambientais no meio urbano. **ENCONTRO DA ANPPAS**, v. 3, 2006. Acesso em: 05 outubro 2015.

RIBEIRO, J. E; ROOKE, J. M. S. Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública. **Universidade federal de Juiz de Fora**. Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCSaneamentoeSa%C3%B Ade.pdf>> Acesso em: 08 outubro 2015.

ROSSI, Marcos. Saúde pública no Brasil ainda sofre com recursos insuficiente. **Câmara dos Deputados**. 08 janeiro 2015. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/saude/480185-saude-publica-no-brasil-ainda-sofre-com-recursos-insuficientes.html>> Acesso em: 19 outubro 2015.

RAMOS, Barbara Zini, COSCIONE, Aline Renée, CAMARGO, Otávio Antonio. Extratores químicos empregado na determinação de P como indicadores ambientais em solos tratados com lodo de esgoto. **Seção IX- Poluição do Solo e Qualidade Ambiental**, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v34n4/35.pdf>> Acesso em: 07 agosto 2015.

RIBEIRO, Júlia Werneck, ROOKE, Juliana Maria Scoralick. Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e Saúde Pública. **Universidade Federal de Juiz de Fora**. 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCSaneamentoeSa%C3%B Ade.pdf>> Acesso em: 15 setembro 2015.

ROUQUAYROL, Maria Zélia, SILVA, Marcelo Gurgel Carlos. **Epidemiologia & Saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2013.

SAMPAIO, Thalita Fernanda. Crescimento de Espécies Nativas na Mata Atlântica, Modificações de Atributos Físicos do Solo e de Metais Pesados no Solo e na Planta, em Resposta à Aplicação de Lodo de Esgoto. **Universidade Federal Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências**

**Agronômicas Câmpus de Botucatu.** 2010. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0528.pdf>> Acesso em: 07 setembro 2015.

SILVA, Cristina Lopes Fernandes. Avaliação epidemiológica de parasitoses intestinais entre escolares assistidos por micro áreas de unidades de saúde do município de Caldas-MG. **Universidade José do Rosário Vellano-UNIFENAS.** Disponível em: <[http://tede.unifenas.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=24](http://tede.unifenas.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=24)> Acesso em: 25 outubro 2015.

SPADOTTO, Claudio Aparecido. Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxicos. **Revista Científica Eletrônica NPI**, Jaguariúna- SP 2006. Disponível em: <<http://www.fmr.edu.br/npi/003.pdf>>. Acesso em: 09 novembro 2015.

SOUSA, Rainer Gonçalves. **Proclamação da República.** [2010?] Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/historiab/proclamacaodarepublica.htm>> Acesso em: 11 setembro 2015.

STEPAN, Nancy Leys. Medicina Tropical e Saúde Pública na América Latina. **Livros & Redes.** 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v4n3/v4n3a11.pdf>> Acesso em: 25 agosto 2015.

Tipos de fossas e sua manutenção. **LIMPTEC Desentupidora e dedetizadora**, 05 abril 2014. Disponível em: <<https://www.limptec.com/noticias-2014/tipos-de-fossas-e-sua-manutencao>> Acesso em: 13 agosto 2015.

TUNDISI, José Galizia. **Recursos Hídricos no século XXI/** São Paulo: Oficina de textos, 2011. Acesso em: 21 outubro 2015

TUCCI, Carlos E. M. Águas Urbanas. **Estudos Avançados.** 20018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007)> Acesso em: 20 agosto 2015.

VIEIRA, Aline Rolim; MORAIS, Adrielen; NOVAIS, Juliene; LORRAYNE, Lorena; CAMBRUZZI, Mariana; PIFFER, Vanessa; NASCIMENTO, Elisabete L. Água, vida e tecnologias. IN: III Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos. n.3, 2012, Ji-Paraná. **Avaliação microbiológica da água de poços escavados no bairro novo Ji-Paraná no município de Ji-Paraná, Rondônia. Armação dos Búzios.** Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/srhidro/article/download/4752/2867>> Acesso em 13 setembro 2015.