UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS

LEANDRO RAPOSO DE GIACAMO
WALMIC HALFED CAMPOS

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS ESGOTOS SANITÁRIOS

Juiz de Fora
2009

LEANDRO RAPOSO DE GIACAMO
WALMIC HALFED CAMPOS

POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS ESGOTOS SANITÁRIOS

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos como um dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Meio Ambiente.

21/12/2009
Professora Orientadora Gisele Pereira Teixeira.

Juiz de Fora
2009

Dedicamos este trabalho à nossa família, amigos aos nossos professores, em especial a professora Gisele que nos orientou nesse trabalho. Eu Leandro dedico em particular a uma pessoa muito especial para mim, minha namorada Luciana.

RESUMO

A presente pesquisa está direcionada para o estudo da poluição das águas pelos esgotos sanitários e foi construída de modo a formar, inicialmente, uma base de conhecimentos fundamentais para melhor compreensão da matéria. Dessa forma, são analisados primeiramente os recursos hídricos, estabelecendo os usos que se fazem da água, que podem ser muitos, alguns em função da sua capacidade de autodepuração, a importância de se protegê-los e como o lançamento de esgotos domésticos poluem os mesmos. Na sequência, é apresentada de que maneira os recursos hídricos são degradados pelos homens e a consequência dessa degradação na saúde humana, que são desde dores de cabeça até efeitos genotóxicos. Ao final, será apresentada a poluição das águas pelos esgotos sanitários, relatando de que maneira se dá o saneamento básico no país, destacando sua importância e os problemas que existem para a sua implantação no país e a importância de uma qualidade de vida, através do saneamento.

Palavras-chave: Águas. Esgotos Sanitários. Degradados. Saneamento.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 5

CAPÍTULO I - RECURSOS HÍDRICOS 7

1.1 - Uso da água: qualidade e quantidade 7

1.2 - A proteção dos recursos hídricos 10

1.3 - Desequilíbrio dos ecossistemas 12

CAPÍTULO II - DEGRADAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 14

2.1 Atividades antropogênicas e degradação ambiental 14

2.2 Efeitos da degradação de recursos hídricos sobre a saúde humana 15

CAPÍTULO III - POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS ESGOTOS SANITÁRIOS 20

3.1 O saneamento básico urbano no país 20

3.2 Qualidade de vida 22

CONSIDERAÇÕES FINAIS 25

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27

utilizadas para o destino do lixo; a ausência ou insuficiência de medidas de proteção contra enchentes, erosão e desproteção dos mananciais; e os níveis de poluição e contaminação hídrica, atmosférica, do solo, do subsolo e alimentar.

A pesquisa ora apresentada, tem por objetivo uma revisão bibliografica, a fim de possibilitar consultas e análises sobre o tema "Poluição das águas pelos esgotos sanitários", em especial, de que maneira ocorre a degradação dos recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.

CAPÍTULO I - RECURSOS HÍDRICOS

1.1 - Uso da água: qualidade e quantidade

O solo, as condições climáticas e o grau de poluição podem afetar a quantidade e a natureza dos constituintes presentes na água. Em relação à poluição, esta pode ser influenciada pelos despejos industriais (SETTI et al., 2001).

Na água natural, ao se fazer uma análise, podem ser encontrados mais de cinquenta constituintes nela dissolvidos ou em suspensão. Entre eles, podem ser encontrados: sólidos dissolvidos ionizados, gases, compostos orgânicos, matéria em suspensão, incluindo microorganismos e material coloidal (SETTI et al., 2001).

Conforme Setti et al., "durante o ciclo hidrológico, a água sofre alterações em sua qualidade." Esse fenômeno ocorre nas condições naturais "em razão das inter-relações dos componentes do sistema de meio ambiente" sendo os recursos hídricos influenciados pelo seu uso para suprimento das demandas dos núcleos urbanos, das indústrias, da agricultura e das alterações do solo, urbano e rural (SETTI et al., 2001).

Devido à sua capacidade de autodepuração, os recursos hídricos têm capacidade de diluir e assimilar esgotos e resíduos, através de processos físicos, químicos e biológicos. Essa capacidade é limitada em razão da quantidade e qualidade de recursos hídricos existentes (SETTI et al., 2001).

Conforme afirma Setti et al. (2001),

> "O tratamento prévio de esgotos urbanos e industriais é fundamental para a conservação dos recursos hídricos em padrões de qualidade compatíveis com a sua utilização para os mais diversos fins. As águas subterrâneas, embora mais protegidas da poluição, podem ser seriamente comprometidas, pois sua recuperação é mais lenta. Há substâncias que não se autodepuram e causam poluição cumulativa das águas, com sérios riscos ao homem, à fauna e à flora, quando não tratadas e lançadas nos rios, lagos e mesmo no solo."

A água pode causar sérios danos à saúde, quando não tratada e, principalmente, quando recebe lançamento de esgotos sanitários não tratados, servindo de veículo para a transmissão de doenças (SETTI et al., 2001).

Setti et al. (2001) alertam que "o lançamento de resíduos sólidos e detritos é fator de poluição e obstrução dos corpos de água. A erosão do solo urbano e rural e o assoreamento dos cursos de água são fatos extremamente danosos."

A água é um elemento necessário, que deve ser preservado e protegido, já que é essencial à vida e é necessária a quase todas as atividades humanas, um importante componente da paisagem e do meio ambiente. Seus usos podem ser: geração de energia elétrica, abastecimento doméstico e industrial, irrigação de culturas agrícolas, navegação, recreação, aqüicultura, piscicultura, pesca e também para assimilação e afastamento de esgotos (SETTI et al., 2001).

O consumo de água teve um grande crescimento, com isso, os conflitos entre usos e usuários da água surgiram. Com a escassez da água, é necessário que ela seja gerida como um bem econômico, devendo-lhe ser atribuído um valor justo, de acordo com a importância desse bem. Em relação aos aspectos qualitativos da água, a poluição pode afetar de tal forma que os

valores admissíveis para consumo são excedidos para determinados usos (SETTI et al., 2001).

Os usos da água são os mais diversos possíveis, sendo aplicados para incontáveis fins. A utilização da água pode ser:

> "A utilização pode ter caráter consultivo, ocorrendo quando a água é captada do seu curso natural e somente parte dela retorna ao curso normal do rio, ou não consultivo, onde toda a água captada retorna ao curso d'água de origem (SETTI et al., 2001)."

Na tabela 1, é apresentada uma classificação dos usos da água (BARTH, 1987).

Tabela 1 Usos da água

Forma	**Finalidade**	**Tipo de Uso**	**Uso Consultivo**	**Requisitos de qualidade**	**Efeitos nas águas**
Com derivação de águas	Abastecimento urbano	Abastecimento doméstico industrial comercial e público	Baixo, de 10%, sem contar as perdas nas redes	Altos ou médios, influindo no custo do tratamento	Poluição orgânica e bacteriológica
	Abastecimento industrial	Sanitário, de processo, incorporação ao produto, refrigeração e geração de vapor	Médio, de 20%, variando com o tipo de uso e de indústria	Médios, variando com o tipo de uso	Poluição orgânica, substâncias tóxicas, elevação de temperatura
	Irrigação	Irrigação artificial de culturas agrícolas segundo diversos métodos	Alto, de 90%	Médios, dependendo do tipo de cultura	Carreamento de agrotóxicos e fertilizantes
	Abastecimento	Doméstico ou para dessedentação de animais	Baixo, de 10%	Médios	Alterações na qualidade com efeitos difusos
	Aqüicultura	Estações de piscicultura e outras	Baixo, de 10%	Altos	Carreamento de matéria orgânica

Forma	Finalidade	Tipo de Uso	Uso Consultivo	Requisitos de qualidade	Efeitos nas águas
Sem Derivação de águas	Geração Hidrelétrica	Acionamento de turbinas hidráulicas	Perdas por evaporação do reservatório	Baixos	Alterações no regime e na qualidade das águas
	Navegação fluvial	Manutenção de calados mínimos e eclusas	Não há	Baixos	Lançamento de óleo e combustíveis
	Recreação, lazer e harmonia paisagística	Natação e outros esportes com contato direto, como iatismo e motonáutica	Lazer contemplativo	Altos, especialmente recreação de contato primário	Não há
	Pesca	Com fins comerciais de espécies naturais ou introduzidas através de estações de piscicultura	Não há	Altos, nos corpos de água, correntes, lagos, ou reservatórios artificiais	Alterações na qualidade após mortandade de peixes
	Assimilação de esgotos	Diluição, autodepuração e transporte de esgotos urbanos e industriais	Não há	Não há	Poluições orgânicas, físicas, químicas e bacteriológicas
	Usos de preservação	Vazões para assegurar o equilíbrio ecológico	Não há	Médios	Melhoria da qualidade da água

Fonte: Barth (1987 apud SETTI et al., 2001)

1.2 - A proteção dos recursos hídricos

Para Rocha e Daltrozo (2006):

> "A proteção dos aqüíferos pode ser conseguida através da redução da carga poluidora nas fontes, do afastamento adequado das fontes produtoras de poluentes, da compatibilização do uso e ocupação do solo com a infra-estrutura sanitária e do controle da ocupação e, conseqüentemente, da impermeabilização do solo. "

Uma forma eficiente de reduzir a poluição das águas subterrâneas é tratar as águas residuárias antes do lançamento no solo. No caso dos esgotos, já é feito um tratamento dos mesmos antes da disposição dos mesmos no solo, através de sistemas de espelhamento no terreno, de irrigação ou mesmo no solo, antes de alcançarem os aqüíferos (ROCHA; DALTROZO, 2006).

Ainda existem pessoas que preferem consumir a água cristalina de nascentes ou de nascentes ou de poços artesianos em lugar de água de torneira que foi convenientemente tratada e distribuída (ROCHA; DALTROZO, 2006). No entanto, beber águas de poços artesianos não é uma boa prática, já que podem estar contaminadas pela proximidade com fossas e lançamentos de esgotos. Essa contaminação se dá, conforme Rocha e Daltrozo (2006):

> "por infiltração através do solo, de tal maneira que as partículas em suspensão (causadoras da turbidez) ficam retidas neste, enquanto que as bactérias e vírus, bem como princípios ativos (venenos) por serem muito menores, atravessam o solo atingindo a água do poço ou da nascente, que embora "cristalina" passará a transmitir doenças."

Quando os esgotos ou despejos industriais orgânicos são lançados em um determinado rio, a concentração de matéria orgânica no meio aumenta consideravelmente, tendo como conseqüência a proliferação de bactérias, fazendo aumentar a atividade total de respiração, ocorrendo uma demanda maior de oxigênio (ROCHA; DALTROZO; 2006).

Comparando com a dor ar, a poluição na água é muito mais visível, pois altera significativamente as características físicas da água, como dureza, pH, cor e odor, o que torna a água contaminada e imprópria para consumo. Um dos efeitos da contaminação do curso da água pode ser a morte dos peixes sensíveis, o que altera o ecossistema (ROCHA; DALTROZO; 2006).

1.3 - Desequilíbrio dos ecossistemas

Com o aumento da matéria orgânica, o número de microrganismos que se beneficiam dela aumenta de forma rápida, e o número de peixes não aumenta na mesma velocidade, causando um desequilíbrio (ROCHA; DALTROZO; 2006).

Com o aumento do consumo de oxigênio no ambiente, se dá o desequilíbrio, já que a reposição através da superfície líquida, que é lenta, e, também, a fotossíntese de vegetais verdes microscópicos não é suficiente. A fotossíntese não pode ser realizada quando o esgoto é lançado, porque ele escurece o ambiente líquido e, com isso, os raios luminosos têm dificuldade para penetrar no ambiente líquido (ROCHA; DALTROZO; 2006).

Conclui-se que o lançamento de esgotos em um rio vai provocar a deterioração do mesmo, já que vai ocorrer uma queda de oxigênio dissolvido, ocasionando a eutrofização, devido ao excesso de algas (ROCHA; DALTROZO; 2006).

O rio se autodepurará com o tempo, se o lançamento de matéria orgânica em excesso for diminuído. Para que ocorra este equilíbrio do ecossistema, isso é necessário o tratamento de esgotos e efluentes que serão lançados no rio (ROCHA; DALTROZO; 2006).

De acordo com Rocha e Daltrozo (2006), "a água poluída favorece o desenvolvimento de microorganismos patogênicos, isto é, que causam doenças na espécie humana." Podem ser encontrados microrganismos causadores de doenças graves, como amebíase, cólera, febre tifóide, hepatite e leptospirose (ROCHA; DALTROZO; 2006).

Os mais microrganismos mais frequentemente encontrados são os coliformes fecais, que são lançados juntamente com as fezes, nos esgotos, em grandes quantidades (ROCHA; DALTROZO; 2006).

CAPÍTULO II - DEGRADAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.1 Atividades antropogênicas e degradação ambiental

O homem, ao se tornar parte dominante dos sistemas, com o seu comportamento, desestabiliza o meio em que vive, esbanjando energia, aumentando sua capacidade populacional aquém da capacidade de tolerância da natureza (MORAES; JORDÃO; 2002).

O ambiente é cada vez mais pressionado pelo homem, já que ele tira seus recursos para sobreviver dentro do sistema ecológico. Segundo Moraes e Jordão (2002):

> "Os impactos exercidos pelo homem são de dois tipos: primeiro, o consumo de recursos naturais em ritmo mais acelerado do que aquele no qual eles podem ser renovados pelo sistema ecológico; segundo, pela geração de produtos residuais em quantidades maiores do que as que podem ser integradas ao ciclo natural de nutrientes. Além desses dois impactos, o homem chega até a introduzir materiais tóxicos no sistema ecológico que tolhem e destroem as forças naturais."

Grande parte da água que é retirada do ambiente não é consumida por completo voltando a sua origem. Sendo a água um solvente, ela é utilizada para transportar resíduos para longe do seu local de produção e descarga. Mas, estes resíduos transportados, geralmente são tóxicos, contaminando os cursos d'água em que são despejados, degradando assim o ambiente (MORAES; JORDÃO; 2002).

Devido ao mau uso que se tem feito da água doce, a qualidade deste recurso em todas as partes habitadas da Terra está sendo perturbada. Nos

países tropicais, ocorre um agravante, já que os custos para o tratamento das águas poluídas concorrem com os fundos de outras atividades mais urgentes (MORAES; JORDÃO; 2002).

Nos países tropicais, dentre essas atividades emergenciais, estão as doenças provocadas pela água não tratada, o que gera um ciclo de causa-efeito cuja solução não é vislumbrada (MORAES; JORDÃO; 2002).

De início, a degradação do meio aquático teve como conseqüência as doenças humanas, principalmente as causadas por organismos e resíduos com demanda de oxigênio. Tanto as áreas isoladas, quanto as áreas de grande densidade populacional sofrem degradação, mas as áreas de grande densidade foram as primeiras atingidas (MORAES; JORDÃO; 2002).

Para Moraes e Jordão (2002):

> "A rápida urbanização concentrou populações de baixo poder aquisitivo em periferias carentes de serviços essenciais de saneamento. Isto contribuiu para gerar poluição concentrada, sérios problemas de drenagem agravados pela inadequada deposição de lixo, assoreamento dos corpos d'água e conseqüente diminuição das velocidades de escoamento das águas."

2.2 Efeitos da degradação de recursos hídricos sobre a saúde humana

De acordo com Moraes e Jordão (2002):

> "Atualmente, a cada 14 segundos, morre uma criança vítima de doenças hídricas. Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada, e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas à água. Os esgotos e excrementos humanos são causas importantes dessa

> deterioração da qualidade da água em países em desenvolvimento."

Os despejos industriais devem ter destinos adequados, já que quando não são apropriadamente manuseados e depositados, podem atingir a saúde humana e ambiental. Os efeitos dos despejos industriais para a saúde dos humanos (quando ocupacionais ou não) compreendem: "desde dores de cabeça, náuseas, irritações na pele e pulmões, a sérias reduções das funções neurológicas e hepáticas" (MORAES; JORDÃO; 2002).

Outros efeitos na saúde humana podem ser também genotóxicos, como câncer, defeitos congênitos e anomalias reprodutivas. Tem sido relatado um aumento da incidência de carcinomas gastrointestinais, de bexiga, anomalias reprodutivas e malformações congênitas em populações que vivem próximas a perigosos depósitos de despejo (MORAES; JORDÃO; 2002).

Nas águas residuais urbanas, são encontrados matéria em suspensão, metais pesados e, em determinadas épocas, cloro procedente da dispersão de sais nas ruas. Sua qualidade é muito variável, variando em certas ocasiões de altos índices de demanda biológica de oxigênio (MORAES; JORDÃO; 2002).

Ainda não estão esclarecidas as propriedades físico-químicas, físico-químicas, identidade e origens de genotoxinas em águas de despejo doméstico e águas de superfície. Os metais são naturalmente incorporados aos sistemas aquáticos por meio de processos geoquímicos. Com os processos de urbanização e industrialização têm sido verificadas inúmeras alterações ambientais (MORAES; JORDÃO; 2002).

Alguns metais pesados causam forte impacto na estabilidade de ecossistemas e provocam efeitos adversos nos seres humanos. Entre os

efeitos que podem provocar estão os tóxicos agudos e câncer em mamíferos devido a danos que causam no DNA (MORAES; JORDÃO; 2002).

Elementos químicos essenciais à manutenção e ao equilíbrio da saúde, quando em excesso, tornam-se nocivos, podendo comprometer gravemente o bem-estar dos organismos (MORAES; JORDÃO; 2002).

Pesquisas realizadas têm detectado freqüência anormalmente alta de neoplasias em peixes em regiões industrializadas. De acordo com estudos realizados em plantas e animais selvagens de ambientes impactados por despejos perigosos ou efluentes industriais foram detectados que proporcionam evidência adicional dos efeitos genotóxicos (MORAES; JORDÃO; 2002).

Em plantas coletadas ao longo de um rio contaminado, foi observados aumento estatisticamente significativo de mutações cromossômicas, quando comparadas a plantas crescendo em região não contaminada (MORAES; JORDÃO; 2002).

Também foram realizados outros estudos com peixes de águas doce e salgada, que têm mostrado alta incidência de neoplasias em espécies coletadas em correntes poluídas por despejos industriais (MORAES; JORDÃO; 2002).

Em outro estudo realizado, foram encontradas, também, elevadas freqüências de células aberrantes em sistema-teste vegetal (*Allium cepa*) tratado com águas de efluente municipal que desemboca às margens do rio Paraguai, no pantanal sul-matogrossense, comprovando a genotoxicidade dessas águas. Este referido local de despejo encontra-se muito próximo a um

aglomerado humano que, certamente, desconhece o potencial deletério dessas águas (MORAES; JORDÃO; 2002).

Estes estudos citados despertam preocupação do ponto de vista ambiental e em relação ao organismo humano, pois resultados provenientes de bioensaios genéticos são relevantes à saúde humana porque o alvo toxicológico é o DNA, o qual existe em todas as formas celulares vivas. Conclui-se que compostos que se mostram reativos com DNA em uma espécie têm o potencial de produzir efeitos similares em outras espécies. De uma maneira geral, perturbações do material genético são deletérias para o organismo e podem conduzir a conseqüências severas e irreversíveis à saúde (MORAES; JORDÃO; 2002).

Moraes e Jordão (2002) afirmam que:

> "A toxicidade aguda representa o primeiro nível de impacto no ecossistema aquático. Todavia, atualmente está muito bem estabelecido que diversas descargas industriais contêm muitas substâncias que podem não ter efeito agudo, mas que são capazes de reduzir, em longo prazo, a sobrevida de um organismo via danos do genoma de células somáticas e germinativas. Tais danos genéticos têm sido relacionados a desordens genéticas hereditárias e ao câncer."

Indicadores da saúde dos sistemas biológicos tem sido testados nos último anos e é possível concluir que cada um tem sensibilidade a diferentes níveis de degradação e a diferentes tipos de estresse antropogênico. A complexidade dos sistemas biológicos e a diversidade dos fatores responsáveis pela sua degradação tornam pouco provável que alguma medida tenha sensibilidade suficiente para ser usada sob todas as circunstâncias (MORAES; JORDÃO; 2002).

De acordo com Moraes e Jordão (2002):

O impacto dos efluentes genotóxicos no ambiente e o significado para a saúde humana são, de fato, difíceis de predizer, porque eles são misturas complexas de substâncias químicas. A interpretação completa de seus efeitos freqüentemente requer, de forma complementar, análises químicas dos constituintes. Tais análises podem indicar os componentes dos efluentes que podem persistir e acumular na biota exposta e, então, representar potencialmente um perigo à saúde humana.

CAPÍTULO III - POLUIÇÃO DAS ÁGUAS PELOS ESGOTOS SANITÁRIOS

3.1 O saneamento básico urbano no país

De acordo com Rocha e Daltrozo (2006), um sistema de tratamento de esgoto é essencial para o controle da poluição do meio ambiente, isso porque "com ele eliminam-se os problemas causados pelos lançamentos indevidos de esgoto em galerias pluviais, águas de subsolo (lençol freático), cursos de água em geral ou diretamente sobre o solo."

De acordo com dados do IBGE (2000):

> "No ano de 2000, 47,8% dos municípios brasileiros não tinham serviços de esgotamento sanitário e 44,7% dos domicílios não estavam ligados à rede coletora, sendo o esgoto a céu aberto considerado como um dos maiores problemas ambientais e de saúde pública do país."

Na tabela 2 são descritas doenças graves que estão relacionadas à poluição da água.

Tabela 2 – Doenças relacionadas à poluição da água

GRUPO	DOENÇAS
Doenças Transmitidas pela Água	Cólera, Febre Tifóide, Leptospirose, Giardíase, Amebíase, Hepatite Infecciosa
Doenças controladas pela limpeza da água	Escabiose, Sepsia dérmica, Bouba, Lebra, Piolhos e tifo, Tracoma, Conjutivite, Disenteria bacilar, Salmonelose, Diarréias por enterovírus, Febre paratifóide, Ascaridíase, Tricurose, Enterobiose, Ancilostomose
Doenças associadas à água	Esquistossomos e urinária, Esquistossomose retal, Dracunlo
Doenças cujos vetores se relacionam com a água	Febre amarela, Dengue e febre hemorrágica por dengue, Febre do oeste do Nilo e do Vale do Rift, Encefalite por arbovirus, Filariose Bancroft, Malária, Ancocercose, Doenças do sono
Doenças associadas ao destino dos Dejetos	Necatoriose,Clonorquíase, Difolobotríase, Fasciolose, Paragonimfase

Fonte: SETTI et al. (2001)

A água, de acordo com Heller e Nascimento (2004), enquanto recurso natural, realiza três funções ambientais básicas : fornece insumo ao sistema produtivo; assimila resíduos gerados por diferentes atividades de origem antrópica e, provê utilidades estéticas e de lazer.

Além do mais, a água, segundo Heller e Nascimento (2004)

> "a água é recurso essencial à vida humana, desempenha um papel fundamental de substrato à vida em diferentes ecossistemas e, por meio do ciclo hidrológico e da circulação atmosférica global, é elemento essencial para a regulação climática do Planeta."

Heller e Nascimento (2004) afirmam que:

> "O saneamento é também um serviço de caráter público com responsabilidade por responder a objetivos de atendimento e cobertura como os discutidos por Heller & Nascimento (2004). Um dos principais desafios para o setor é de atendimento a populações pobres concentradas em favelas ou dispersas em meio rural. Esses desafios são de natureza econômico-financeira como também tecnológica e gerencial, a serem ser encarados no conjunto de políticas integrativas destinadas a combater a exclusão social. Devem ser políticas coordenadas que também contemplem a habitação, a saúde, a educação, a geração de emprego e a melhoria da qualidade ambiental."

No setor de saneamento, existem problemas de financiamento para fazer face às necessidades de expansão, de recuperação e renovação de sistemas e de modernização da infra-estrutura e da gestão, de forma a atender aos objetivos de cobertura, a requisitos de qualidade dos serviços e de conformidade com normas ambientais progressivamente mais exigentes (HELLER; NASCIMENTO, 2004).

Heller e Nascimento (2004), afirmaram que "setores como os de recursos hídricos, saneamento, meio ambiente, saúde, desenvolvimento urbano, habitação e transportes apresentam desafios de natureza institucional, gerencial e técnico não negligenciáveis" para o desenvolvimento de políticas integrativas.

No Brasil ainda é evidente carências significativas de infra-estrutura de saneamento e de adequada gestão dos sistemas existentes (HELLER; NASCIMENTO, 2004). São muitos os fatores que possibilitam compreender as razões desses fatos, entre eles podendo-se enumerar:

> • as elevadas taxas de crescimento populacional urbano criaram um descompasso entre a expansão urbana e a implantação de infra-estrutura;
> • o agravamento de desigualdades sociais de distribuição de renda e de oportunidades;
> •a fragmentação de políticas públicas de prestação de serviços de saneamento, com múltiplos agentes e baixo nível de integração de ações;
> • problemas relacionados com a concessão e a regulação de serviços de saneamento, envolvendo o poder concedente e o concessionário;
> • a baixa capacidade de investimento de vários municípios;
> • a falta de atualização tecnológica e a carência de recursos humanos;
> • a falta de atualização gerencial, a carência de instrumentos de regulamentação e de regulação, a precária base de informações e a falta de recursos de suporte à decisão;
> • a ausência de continuidade administrativa e de mecanismos que assegurem a implantação de ações e regulamentos oriundos de planejamento, quando existente, de procedimentos de avaliação da efetividade de ações empreendidas e de dinâmicas de correção dessas ações quando isso se mostra necessário (HELLER; NASCIMENTO, 2004).

As carências em infra-estrutura de esgotamento sanitário representam fontes de poluição concentrada que podem resultar em redução da

disponibilidade hídrica por deterioração de qualidade de água dos meios receptores (HELLER; NASCIMENTO, 2004).

3.2 Qualidade de vida

Nos esgotos, que são a água que contém dejetos produzidos pelo homem, a matéria orgânica transportada proporciona o alimento a uma multiplicidade de organismos como bactérias e protozoários. A maior parte dos esgotos dirige-se a lagos, rios, oceanos, ou outros cursos d'água. Em muitos países, quase todo o esgoto, recebe algum tipo de tratamento antes de ser lançado na água sob a forma de um líquido semitransparente. A maneira encontrada para afastar a possibilidade de contato e contaminação dos despejos e dos dejetos humanos junto à população e águas de abastecimento, é a implantação do sistema de esgotos (ROCHA; DALTROZO, 2006).

A água superficial ou subterrânea pode ser infectada por organismos patogênicos, existentes nos esgotos, como observam Rocha e Daltrozo (2006):

> Bactérias - Provocam infecções intestinais epidérmicas e endêmicas (febre tifóide, cólera, shigelose, salmonelose, leptospirose, etc.).
> Vírus - provocam hepatite, infecções nos olhos etc..
> Protozoários - Responsáveis pelas amebíases, giardíases, entre outras.
> Vermes – Esquistossomose, lombrigas e outras infestações.

O saneamento é importante para se ter uma qualidade de vida, já que, por exemplo, as valas negras a céu aberto e a presença de esgoto dentro ou perto de casa é a maior causa de mortalidade infantil. É um direito de toda a população o acesso ao saneamento básico. O tratamento do esgoto também é

muito importante, para eliminar o risco ambiental e sanitário (ROCHA; DALTROZO, 2006).

É importante a procura da qualidade de vida já que ela é a soma de todos os fatores positivos que o meio ambiente reúne para a vida humana proporcionando satisfação física, psicológica e afetiva. É tudo o que dá tranqüilidade, segurança e esperança num futuro melhor (ROCHA; DALTROZO, 2006).

Uma qualidade de vida começa a surgir em uma sociedade quando ela sabe responder a todas as pressões negativas e a todos os impactos ambientais que a cercam. Senso assim, o nível de progresso e bem-estar da população está intimamente ligado às suas condições sanitárias e ambientais (ROCHA; DALTROZO, 2006).

Rocha e Daltrozo (2006) afirmam que :

> " (...) todos os esforços que as empresas fazem para diminuir a poluição, todos os esforços dos governos para aumentar a infra-estrutura de saneamento de água e esgotos, para limpar a cidade, para cuidar das áreas verdes, e para diminuir o ruído, são esforços que melhoram a qualidade de vida. Mais uma vez o esgoto doméstico entra em foco quando se fala em qualidade de vida."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que este trabalho tenha suprido as expectativas, quanto à revisão bibliográfica sobre a poluição das águas pelos esgotos sanitários.

Durante esta pesquisa, muitos livros acadêmicos e artigos foram pesquisados e estes últimos, analisados através de exposições de conceitos e reflexões com a finalidade de alertar para a necessidade de se tratar os esgotos a fim de se evitar a degradação dos recursos hídricos.

A água é um recurso essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos, mas não vem sendo conservada, estando assim ameaçada de vir a faltar. Ela é importante para as mais diversas atividades, desde o abastecimento até a agricultura.

A água é utilizada para diluir e assimilar esgotos e resíduos, devido à sua capacidade de autodepuração. Muitas vezes os esgotos são despejados nas águas sem nenhum tratamento prévio, o que ocasiona um grave problema, atingindo a qualidade da água.

Quando não tratada, a água pode ser fonte de doenças graves tais como: amebíase, cólera, febre tifóide, hepatite e leptospirose. Os efeitos na saúde humana da degradação dos recursos hídricos podem ser desde os mais simples como, dores de cabeças, até os mais graves como genotóxicos, câncer, defeitos congênitos e anomalias reprodutivas.

Concluímos que a água, como um recurso indispensável à vida, deve ser preservada, para que não cause problemas na saúde humana, como doenças, ou ao meio ambiente, através da sua poluição pelos esgotos domésticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2009.

FREITAS, Vladimir Passos de. Poluição de águas. In: SEMINÁRIO SOBRE QUESTÕES VIGENTES DE DIREITO AMBIENTAL, 1, 1997, promovido pelo Centro de Estudos Judiciários do Conselho da Justiça Federal

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005.

MIRANDA, Marcos Paulo de Souza. **Poluição em decorrência do lançamento em cursos d'água de esgotos sanitários sem prévio tratamento: aspectos jurídicos e atuação do ministério público**. Disponível em: <www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_25.pdf>. Acesso em: 18 out. 2009.

MORAES, Danielle Serra de Lima & JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3 , pp. 370-4, 2002.

NASCIMENTO, N. O. & HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. **Revista Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, n.1, pp. 36-48, janeiro/março, 2005.

ROCHA, Jose Sales Mariano da Rocha & DALTROZO, Cleonir Carpes. Sistema de Tratamento de Efluentes Caseiros. **Revista Educação Agrícola Superior**, Brasília, n.02, pp. 26-28, julho/dezembro, 2006.

SETTI, Arnaldo Augusto; LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck; CHAVES, Adriana Goretti de Miranda & PEREIRA, Isabella de Castro. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.