

3.07.01 - Engenharia Sanitária / Recursos Hídricos
**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS DO RIO
CARANGOLA AO LONGO DO MUNICÍPIO DE CARANGOLA, MINAS GERAIS.**

Olívia Cirele Sousa Angelo¹, Carina Machado Neto¹, Mônica Pacheco da Silva²

1. Estudante de IC do departamento de Ciências Biológicas da UEMG

2. UEMG - Departamento de Ciências Biológicas / Orientadora

Resumo:

O Rio Carangola nasce no município de Orizânia no Estado de Minas Gerais e beneficia uma população estimada em 103.133 habitantes. O objetivo desta pesquisa foi caracterizar o processo de contaminação das águas do rio Carangola ao longo do município de Carangola/MG, bem como contribuir com a criação de um banco de dados com as características físicas, químicas e microbiológicas das águas do rio.

As amostras de água foram coletadas mensalmente em regiões distintas do rio, durante o período de maio a outubro de 2016. A análise microbiológica da água demonstrou que a população de coliformes totais e *Escherichia coli* das amostras coletadas à montante e antes do município enquadraram-se nas categorias excelente, muito boa e satisfatória. Entretanto, as amostras coletadas dentro, na saída e a jusante do município não se enquadraram em nenhuma destas categorias.

Palavras-chave: Rio Carangola; Antropização, Carangola.

Apoio financeiro: UEMG e SEMASA/Carangola-MG

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UEMG

Introdução:

A água é imprescindível para a existência, sobrevivência e higiene do ser humano (FREITAS *et al.*, 2002), além da importância no desenvolvimento de atividades econômicas essenciais, como a agricultura. A quantidade disponível de água doce corresponde somente 1% do total de toda água do mundo e é motivo de preocupação devido à crises dos recursos hídricos (ALMEIDA *et al.*, 2001). Atualmente, estima-se que 80% das doenças que ocorrem em países em desenvolvimento são transmitidas pela água contaminada com micro-organismos patogênicos (COELHO *et al.*, 2007).

Frente a este cenário de descuido e escassez, torna-se necessário um acompanhamento ambiental de forma sistemática, para conhecer as características quantitativas e qualitativas dos cursos hídricos. Durante o processo de monitoramento da qualidade da água, parâmetros químicos, físicos e biológicos das amostras podem ser comparados com os valores recomendados pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Dentre os parâmetros avaliados por esta resolução, temos a turbidez, cor, pH, condutividade elétrica (Ce), oxigênio dissolvido (OD), sólidos suspensos, demanda bioquímica por oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), coliformes totais, coliformes fecais, dentre outros.

O rio Carangola nasce no município de Orizânia no Estado de Minas Gerais e segue até a confluência com Rio Muriaé, no município de Itaperuna (RJ). A superfície total da sub-bacia do rio Carangola foi avaliada em cerca de 1.418 km², correspondendo a 6,8% da parte mineira da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. O rio beneficia uma população estimada em 103.133 habitantes. Hoje, toda a região do município de Carangola encontra-se na categoria de "extrema" importância, graças à presença de várias espécies ameaçadas da fauna terrestre e endêmicas da fauna aquática (MOREIRA, 2002).

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar o processo de contaminação das águas do rio Carangola ao longo do município de Município de Carangola/MG, bem como contribuir com a criação de um banco de dados com as características físicas, químicas e microbiológicas das águas do rio, subsidiando assim, pesquisas em áreas afins como a geografia, a ecologia, a agricultura, a agronomia, entre outras.

Metodologia:

As amostras de água foram coletadas mensalmente, no período de maio a outubro de 2016. Os pontos de retirada compreendiam regiões distintas do rio Carangola, ao longo do município de Carangola/MG

O material utilizado nas coletas e no processamento das amostras de água foi preparado previamente, conforme descrição: Frascos de coleta: adicionou-se duas gotas (0,1 mL) de uma solução de tiosulfato de sódio a 10% dentro dos frascos, acrescentando uma tira de papel-alumínio entre a abertura do frasco e a tampa do mesmo, a fim de evitar qualquer contanto com o ambiente.

Frascos para diluição: adicionou-se uma solução de fosfato de potássio 15 monobásico (KH_2PO_4 – 136g/L) nos frascos e estes foram submetidos à esterilização sob calor úmido durante 15 minutos a 21° C.

Em cada ponto de amostragem foi observado a temperatura da água e do ambiente, assim como horário de realização das coletas. Todas as amostras foram coletadas a uma profundidade de 15cm – 20cm, em água corrente e mantidas em caixas de isopor com gelo a 4°C, para evitar qualquer alteração.

Após a coleta, as amostras foram processadas no laboratório de Laboratório de Análises Físico-Químicas Sebastião Marques da ETA - Estação de Tratamento de Água do SEMASA – Serviço de Municipal de Saneamento Básico e Infraestrutura do município de Carangola/MG.

Os parâmetros avaliados neste estudo foram pH, turbidez, cor, alcalinidade, CO_2 , coliformes totais e fecais. Para avaliar os valores de pH e a cor das amostras foram utilizados um pHmetro e colorímetro (HACH). A alcalinidade e o CO_2 foram avaliados utilizando reagentes e uma pipeta de Pasteur. As análises microbiológicas foram conduzidas utilizando kits comerciais, seguindo as orientações do fabricante.

Resultados e Discussão:

Os resultados das análises físico-

químicas e microbiológicas da água do rio Carangola foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005, de acordo com a classe de águas doces.

Os valores encontrados para o pH da água permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela resolução (pH entre 6,0 e 9,0), sendo 6,7 o menor valor e 7,3 o maior valor de pH registrado entre as amostras analisadas. Os pHs dos cinco pontos variaram durante os meses avaliados (ponto 1: 7, 7.2, 7.2, 7.2, 7, 7; ponto 2: 7, 7.2, 7.1, 7.1, 7.3, 7.3; ponto 3: 7, 6.9, 6.7, 6.8, 6.8, 6.6; ponto 4: 6.9, 6.9, 6.7, 6.8, 6.8, 6.8 e ponto 5: 6.9, 6.9, 6.8, 6.9, 6.7, 6.9). O pontos 1 e 2 divergiram significativamente dos demais. Os valores de pH de uma amostra de água podem ser influenciados por despejos domésticos e/ou industriais, pelo tipo de solo e pela erosão de áreas agrícolas com o emprego de fertilizantes. Possivelmente as variações nos valores de pH verificadas no ponto 3 deve-se ao fato do ponto estar localizados no centro da cidade, onde o lançamento de esgoto e resíduos ocorre diretamente na água e em maior quantidade

Os resultados encontrados para turbidez também obedeceram aos limites estabelecidos pela resolução, com até 40 unidades nefelométricas de turbidez - NUT. Foram observadas variações nos valores de turbidez entre os pontos e o período de coleta. As amostras de água coletadas nos pontos 1 e 2 apresentaram valores de turbidez significativamente diferentes dos demais pontos, sendo que os maiores índices de foram encontrados nas amostras coletadas nos pontos 3, 4 e 5. Para o parâmetro turbidez foi possível observar variações em todos os meses e em todos os pontos de coleta, o que pode estar ocorrendo em função de fatores externos, como lançamento descarga de efluentes e resíduos domésticos, uma vez que a turbidez na água é causada pela matéria orgânica e inorgânica em suspensão (SARDINHA *et al.*, 2008). Além disso, os resultados foram maiores em quase todos os pontos no 5º mês de coleta, o que pode estar relacionado com as frequentes chuvas nesse período.

As amostras de água dos pontos 3, 4 e 5 a apresentaram resultados mais altos para o parâmetro cor, e isso pode estar associado ao grau de redução da luz devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Os dados analisados no 5º mês também foram os mais elevados, isso pode estar associado ao período de chuva, pois a correnteza trazida

deixa a água com o aspecto barrento e amarronzado. Além disso, um corpo d'água pode apresentar características próprias por questão de minerais ou da própria vegetação presente na água, além de que, a profundidade do efluente também contribui para a variação da cor (DIAS *et al.*, 2008). Em contrapartida no 1º, 2º e 3º mês de coleta o rio Carangola estava com o volume de água abaixo do normal, fato este que contribui para uma menor diluição de matérias orgânicas ou inorgânicas.

O parâmetro alcalinidade apresentou resultados significativamente diferente entre alguns pontos de coletas (pontos 1 e 3, 1 e 4, 2 e 4, 2 e 5). Entretanto, a resolução CONAMA 357/2005 não estabelece limites para este parâmetro na água e tais variações podem ser devido à ácidos presentes na água, como algum tipo de agrotóxico, ou variação de pH. A alcalinidade pode variar em função do tempo e do pH, dependendo da presença de sais de ácidos fracos, bicarbonatos, carbonatos, assim como de hidróxidos (PEREIRA, 2004). Os valores neste parâmetro foram inconstantes em todos pontos e meses de coletas, fatores externos como a capacidade da água de neutralizar um ácido a um determinado pH podem ter influenciado os resultados.

A resolução CONAMA 357/2005 não estabelece um limite para os índices de CO₂ na água. Porém, os resultados observados para este parâmetro apresentaram diferenças significativas entre os pontos de coleta localizados no início do município de Carangola, ponto 1 e 2, e os pontos localizados no interior e fim do município, pontos 3, 4 e 5. O nível de CO₂ na água está diretamente relacionado com o lançamento de esgoto *in natura*, o que corrobora com os maiores valores encontrado nos pontos 3, 4 e 5, onde há maior lançamento de esgoto na água. No ponto 3, o maior valor encontrado foi no terceiro mês de coleta, possivelmente devido ao volume de água mais baixo nesse período, uma vez que há maior concentração de esgoto na água. Já nos pontos 4 e 5, os maiores resultados foram no 4º mês, fato que pode estar associado com fatores externos como despejo de esgoto ao longo desse trajeto, já que os pontos 4 e 5 se encontram posterior ao ponto 3.

A análise microbiológica das amostras de água, representada pelas populações de coliformes totais e *Escherichia coli* foram as que demonstraram maiores diferença entre os pontos estudados. De acordo com os limites estabelecidos pela legislação, a população de *Escherichia coli* observada nos pontos 1 e 2 enquadraram-se nas categorias, excelente,

muito boa e satisfatória. Porém, os pontos 3, 4 e 5 não se enquadraram em nenhuma destas categorias. Vale salientar que a cidade não possui rede coletora de esgoto e os pontos 3, 4 e 5 encontram-se respectivamente em regiões onde há o maior lançamento *in natura* desses efluentes. Nas análises de coliformes totais e fecais (*E.coli*), os pontos 1 e 2 apresentaram bons resultados, o que possivelmente deve-se ao fato de haver um menor lançamento de esgoto nessas regiões e também a presença de cachoeiras que ajudam na autodepuração da água. A autodepuração é realizada através da diluição e assimilação de esgotos e resíduos pelos processos físicos, químicos e bacteriológicos. Os pontos 3, 4 e 5 a presença dos micro-organismos indicadores foram altos em todos os meses de coleta e tais pontos se encontram dentro e fora da cidade, onde o lançamento de esgoto sem tratamento direito no rio é bem maior em função maior número de casas. A presença desses micro-organismos (coliformes totais e *E. coli*) na água é indicativo de contaminação de fezes humanas.

Conclusões:

; Os valores encontrados durante os meses de coleta demonstram que a antropização contribui gradativamente para a contaminação do rio Carangola. Diante, de tais resultados torna-se evidente a importância de trabalhos para avaliar o processo de contaminação de rios e seus afluentes.

Referências bibliográficas

Descreva as principais referências bibliográficas. Exemplo de espaço:

ALMEIDA, M., M., M. Condições ambientais da Lagoa da Messejana - Fortaleza - CE-BR. In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza, Ceará, 2001.

COELHO, D. A.; SILVA, P. M. F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, 21: 88-92, 2007.

DIAS, M. F. F. Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara – SP. 2008. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 2008.

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da

água de abastecimento público da região de Campinas. Revista Instituto Adolfo Lutz, Campinas, v.61, n.1, p. 51-58, 2002.

MOREIRA, M.G. 2002. Distribuição, Status Populacional e Conservação do caçado *Phrynops hoguei* (Mertens, 1967) (TESTUDINAE: CHELIDAE) no Rio Carangola. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 101p

PEREIRA, R.S (2004) Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPHUFGRS. V.1, n.1 .Disponível em: <http://www.abrh.org.br/informações/rerh.pdf>. Acesso em 10 de dezembro de 2016.