

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA ANÁLISE AMBIENTAL DAS ÁGUAS DE UM RESIDENCIAL HABITACIONAL POPULAR

**Nallanda Agueda Reis Francisco, Bianca Felipe Susigan, Edvaldo Gonçalves
de Amorim, Maria Regina de Aquino-Silva**

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi,
2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, nallandaagueda6@gmail.com,
biancasusigan29@gmail.com, amorim@univap.com, mregina@univap.br

Resumo

O direito à saúde foi determinado como uma prerrogativa universal e de incumbência do poder público garantir o acesso equitativo e igualitário às ações e serviços para a sua promoção, proteção e recuperação. Dentre as áreas de atuação do profissional Biomédico tem-se a Análise ambiental, que considerando tal habilitação estabeleceu-se como objetivo desse trabalho realizar uma avaliação microbiológica e parasitológica de amostras de água de um conjunto habitacional localizado no município de São José dos Campos, a fim de avaliar se o território e seu entorno oferecem as condições sanitárias adequadas para a promoção de uma vida saudável e equilibrada. As amostras coletadas foram submetidas a análise microbiológica e parasitológica, por meio da técnica da membrana filtrante, Meio Rugai e técnica de Hoffman, Pons e Janer ou Lutz, respectivamente. Dentre as oito amostras coletadas somente duas apresentaram resultado que comprometem a qualidade sanitária da água, o que alerta para uma maior atenção quanto a saúde da população local.

Palavras-chave: Biomedicina. Contaminação fecal. Urbanização.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

O direito à saúde foi estabelecido como uma prerrogativa universal e responsabilidade do poder público, garantindo a todos os cidadãos o acesso equitativo e igualitário aos cuidados, serviços de saúde, proteção e restabelecimento de sua condição de bem-estar (CONSELHO NACIONAL DA SAÚDE, 2023).

Além de suas habilidades científicas e laboratoriais, o Biomédico possui um conjunto de competências que o torna capaz de exercitar um pensamento crítico e analítico em relação a questões sociais. Dentre as áreas de atuação deste profissional, tem-se a Análise ambiental onde sua competência é a qualificação para realizar análises físico-químicas e microbiológicas com o objetivo de promover a preservação e sanitário do meio ambiente, abrangendo a avaliação de água, ar e solo (DA COSTA, TRINDADE, PEREIRA, 2010).

Segundo Vêras (2010), territórios com vulnerabilidade social são caracterizados, entre outros aspectos, por falta de infraestrutura básica de saneamento: tratamento de esgoto, água potável, coleta inadequada de resíduos sólidos. Tais territórios podem apresentar padrões de qualidade ambiental inadequados as comunidades que ali habitam. Nesse contexto, realizar a análise ambiental torna-se relevante para a avaliação da qualidade da água fornecida para consumo humano, assim como a água presente em rios no entorno desses territórios.

Esse trabalho foi realizado dentro da disciplina de análise ambiental num projeto aplicado dentro de um Conjunto Habitacional (CDHU) na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) com características associadas à vulnerabilidade social. Desta forma o objetivo desse projeto foi realizar uma avaliação microbiológica e parasitológica de amostras de água do CDHU e avaliar se o território e seu entorno oferecem as condições necessárias para a promoção de uma vida saudável e equilibrada.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

Trata-se de uma Pesquisa de Campo onde os alunos do curso de Biomedicina realizaram a coleta de 08 amostras de água, sendo 5 destas provenientes de residências, 1 referente ao sistema de irrigação de uma horta comunitária presente no Conjunto Habitacional e 2 amostras referente aos recursos hídricos. Para a coleta da água proveniente das residências e sistema de irrigação, foi realizada uma pré-esterilização da torneira e da mangueira utilizando álcool 70% ou chama de fogo, a fim de prevenir a contaminação da amostra por possíveis agentes externos.

As amostras foram acondicionadas em frascos do tipo Duran de 100 mL limpos e estéreis, e armazenados em caixa térmica para a conservação das amostras até a chegada ao laboratório da Universidade do Vale do Paraíba.

No laboratório as amostras foram imediatamente submetidas a Técnica da Membrana Filtrante, que consistiu na filtração a vácuo das 08 amostras de água coletada com volume de até 100ml, por meio de uma membrana com porosidade específica de 20 μ m para retenção de microrganismos indicadores de contaminação da água. Após a filtração, cada membrana que foi transferida para uma placa de Petri, contendo meio de cultura M-Endo Agar, meio este também específico para bactérias do grupo coliformes.

Para verificar a presença de coliformes totais (colônias rosa/vermelhas) as placas contendo as membranas foram incubadas a $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 22-26 horas. Posteriormente as mesmas foram incubadas a $\pm 44^{\circ}\text{C}$ por ± 24 horas a fim de verificar a presença do crescimento de coliformes fecais termotolerantes (colônias verdes brilhantes). A partir desta observação procedeu-se a contagem das colônias presentes bem como o cálculo da densidade de coliformes totais presentes nas amostras.

Considerando resultado positivo para a presença de bactérias do grupo coliformes, pelo menos uma colônia foi selecionada das placas e inoculadas em meio Rugai. Este meio proporciona o diagnóstico bioquímico presuntivo das seguintes cepas: *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* e *Providencia*, que são fermentadoras da glicose. Os tubos foram incubados em estufa a $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 18-24 horas e os procedimentos para classificação do metabolismo bacteriano foram realizados de acordo com o manual fornecido pelo fabricante.

Por fim, foi realizado o teste parasitológico da amostra dos recursos hídricos, por meio da técnica de Hoffman, Pons e Janer ou Lutz com o fundamento de sedimentação espontânea. As amostras de água foram mantidas em temperatura ambiente e homogeneizada com a ajuda de um palito de madeira, posteriormente filtradas com gaze e depositadas em um cálice de sedimentação, ficando em repouso por duas horas para que todo o material precipitado ficasse depositado nas paredes no fundo do cálice. Após o tempo de espera, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur foi retirada uma alíquota de sedimento presente em cada cálice de sedimentação, sendo a mesma depositada sobre uma lâmina para a análise microscópica. Com a finalidade de permitir melhor observação do material, foram confeccionadas duas laminais para cada amostra sendo uma contendo lugol, solução marrom claro que permite identificar ovos, cistos, larvas e vermes adultos através da coloração de estruturas que possam estar presentes nas amostras, e outra sem adição do mesmo.

Resultados

Os resultados obtidos para as análises realizadas quanto aos aspectos microbiológicos e parasitológicos da água do residencial em questão e dos recursos hídricos localizados em seu entorno são apresentados na tabela 1.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tabela 01 - Amostras coletadas

Nº da Amostra	Pontos de Coleta	Volume (mL)	Coliformes Totais*	Coliformes Fecais*	Meio Rugai	Parasitológico
1	Recurso hídrico 1	100	Acima de 100.000 UFC/ 100mL	Acima de 100.000 UFC/ 100mL	- Levedura - Enterobacter sacarose positiva**	- Paramecium - Rotífero - Cladóceros
2	Recurso hídrico 2	100	Acima de 100.000 UFC/ 100mL	Acima de 100.000 UFC/ 100mL	Escherichia coli***	- Paramecium - Rotífero - Cladóceros
3	Horta	98	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado
4	Residência 1	84	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado
5	Residência 2	79	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado
6	Residência 3	92	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado
7	Residência 4	99	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado
8	Residência 5	100	Ausente	Ausente	Não Realizado	Não Realizado

* O limite de Coliformes legalmente toleráveis não devem ultrapassar 4.000 UFC/100mL

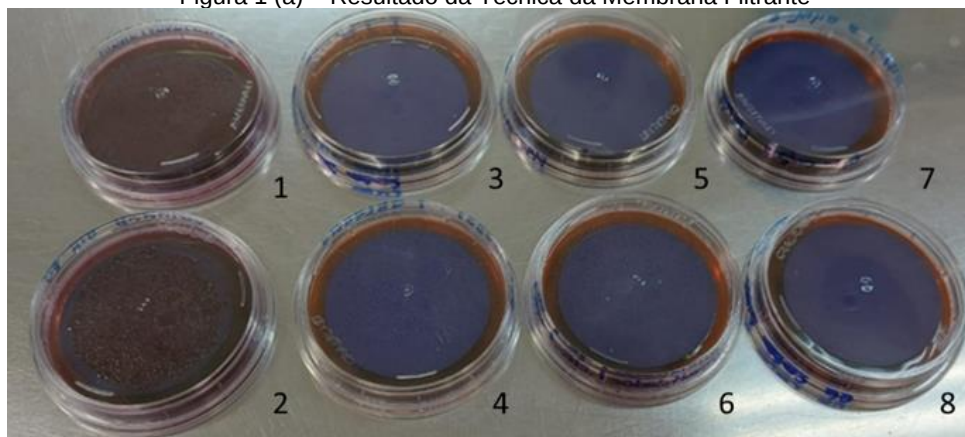
** Coliformes Totais

*** Coliformes Fecais (termotolerantes)

Fonte: Os autores, 2023.

A avaliação da qualidade da água coletada das residências, bem como a amostra da água que irriga a horta, mostrou resultados negativos, ou seja, ausência de bactérias e parasitas. Já para os recursos hídricos presentes no entorno do residencial, os resultados microbiológicos evidenciaram a presença de coliformes totais e fecais em ambos os ambientes. A Figura 1 (a) apresenta o resultado obtido para a caracterização microbiana da água nos ambientes de estudo. Assim, pode observar que nas amostras 1 e 2, referentes aos recursos hídricos estudados foram observados crescimento bacteriano do tipo Coliformes totais. A Figura 1 (b) exibe detalhe da coloração verde brilhante, típica de coliformes fecais, encontrada nas amostras 1 e 2.

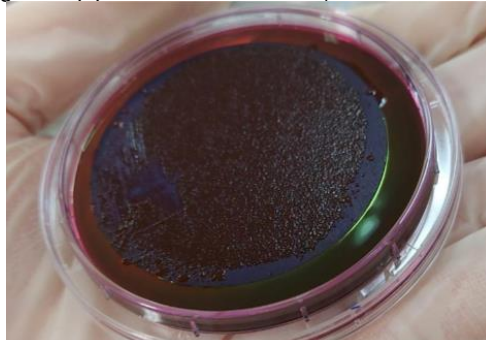
Figura 1 (a) – Resultado da Técnica da Membrana Filtrante



Fonte: Os autores, 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 1 (b) – Detalhe da coloração verde brilhante



Fonte: Os autores, 2023.

A partir destes resultados foram selecionadas pelo menos duas colônias distintas desses meios e inoculados no meio Rugai com lisina. Após o período de inoculação foi possível identificar pela bioquímica as seguintes espécies bacterianas: *Escherichia coli*, *Enterobacter saccharose positiva*, além de levedura (Figura2).

Figura 2 – Meio Rugai

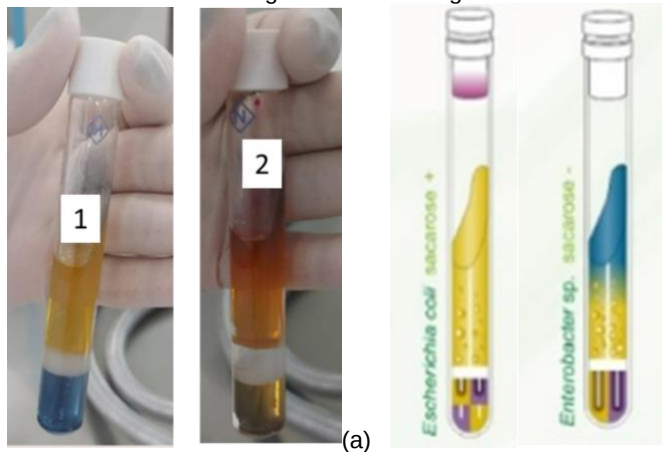
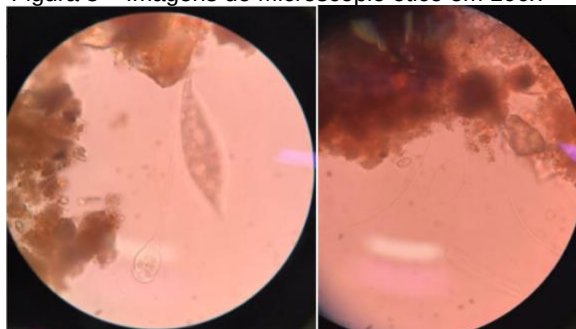


Figura 2: (a) Resultado obtido. (b) Tabela de análise fornecida pelo fabricante.

Fonte: Os autores, 2023.

Os resultados obtidos para o teste parasitológico são apresentados na Figura 3. Assim, para os recursos hídricos presentes junto ao residencial em estudo foi possível observar a presença de microrganismos como *Rotífero*, *Cladocoro* e *Paramecium*.

Figura 3 – Imagens de Microscópio ótico em 100x



Fonte: Os autores, 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

A classificação da qualidade da água se refere ao conjunto de critérios e parâmetros essenciais para atender às principais necessidades e usos, tanto presentes como futuros. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 a concentração máxima permitida para os coliformes fecais é de 4000 UFC/100 ml para a Classe 3, sendo assim observou-se a presença de contaminação dos recursos hídricos aqui estudados, por coliformes fecais com valores superiores ao pré-estabelecido pela legislação.

De Souza Duarte, Menezes e Galúcio (2023) identificaram a presença de coliformes totais e termotolerantes em 100% das amostras de água obtidas de diferentes pontos do rio Guamá, no entorno do Ver-o-Peso, no município de Belém-PA com valores acima do limite permitido. Tal local enfrenta desafios relacionados as atividades ambientais, resultando em danos potenciais tanto ao ecossistema do rio quanto à saúde da comunidade local.

De acordo com os dados dos estudos de Julião (2011), foi possível observar que nas análises bacteriológicas realizadas nas águas de residências, não havia contaminação por bactérias de valor patológico e que comprova contaminação, por exemplos às presentes no grupo de coliformes, fatores que contribuíram para esse resultado seriam, a qualidade da água distribuída, a eficiência do tratamento de água e o armazenamento de forma adequada por conta dos consumidores em suas residências.

Segundo os dados da Prefeitura do município de São Jose dos Campos considerando os serviços prestados pela concessionária Sabesp (Companhia Municipal de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) referente ao tratamento e fornecimento de água bem como coleta e tratamento de esgoto, no ano de 2016 foi relatado um índice de 100% de água tratada, 99,1% de coleta e 100% de tratamento de esgoto. Contudo, foi observado durante a visita diagnostica no residencial e seu entorno, a presença de despejo de esgoto a céu aberto em um dos recursos hídricos estudados. Apesar do poder diluidor que a água apresenta, tal fato observado compromete a qualidade da água do rio Paraíba do Sul, uma vez que este recebe as águas dos sistemas estudados e por ser o principal da região metropolitana do Vale do Paraíba.

Apesar dos resultados observados para o grupo Coliformes, a observação de parasitas de vida livre como *Paramecium*, *Rotífero* e *Cladóceros* dentre outros sugerem que os Recursos Hídricos estudados representam um sistema “vivo” uma vez que estes parasitas fazem parte da cadeia alimentar dos sistemas e que ajudam na depuração da carga orgânica proveniente do esgoto. Se estes organismos não estivessem presentes isso poderia ser um indicativo de um processo de contaminação química da água.

Conclusão

A avaliação da qualidade da água coletada nas residências, bem como a amostra da água que irriga a horta mostrou que, para todas as amostras, os resultados para bactérias do grupo Coliformes foram negativos, indicando que a qualidade da água é adequada (potável). Adicionalmente, a ausência de parasitas de interesse médico e com alto grau de patogenicidade nos recursos hídricos estudados indicam a existência de matéria orgânica e oxigênio dissolvido na água. Contudo, o resultado positivo para a presença de contaminação da água dos recursos hídricos localizados no ambiente ao redor, motivada possivelmente pelo despejo irregular de esgoto não tratado, merece atenção uma vez que apresenta risco a saúde para a população local.

Referências

ÁGUA E ESGOTO, Prefeitura de São José dos Campos. Acesso: 21 de mai. 2023.

CONSELHO NACIONAL DA SAÚDE, Ministério da Saúde. Bancos de dados. Acesso em 28 de jul. 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

DA COSTA, Flávia B.; TRINDADE, Mara A. do N.; PEREIRA, Mauro Lúcio T. A inserção do biomédico no programa de saúde da família. **Revista eletrônica novo enfoque**, v. 11, n. 11, p. 27-33, 2010. Acesso em 27 jul. 2023.

DE SOUZA DUARTE, Aline; MENEZES, Ticiane Braga; GALÚCIO, Vanessa Costa Alves. PESQUISA DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES NO RIO GUAMÁ NO ENTORNO DO VER-O-PESO NO MUNICÍPIO DE BELÉM-PA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 5, p. 3685-3698, 2023. Acesso em 05 de set. 2023.

JULIÃO, Fabiana Cristina. **Avaliação das condições microbiológicas e físico-químicas da água de reservatório domiciliar e predial: importância da qualidade dessa água no contexto da saúde Pública**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Acesso em 7 set. 2023.

RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Acesso em 21 de mai. 2023.

VÉRAS, Maura Pardini Bicudo. Cidade, vulnerabilidade e território. **Ponto-e-Vírgula: Revista de Ciências Sociais**, n. 7, 2010. Acesso em 28 de jul. 2023.