



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO RIO SANGA MENEGUS NO MUNICÍPIO DE CÉU AZUL - PR

Autores: Andressa Corso; Daiane Teixeira Schier; Fabiane Soares Lira; Gabriel Taccolini Papp; Mariana Bonella Cunha.

**Resumo:** O presente artigo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água segundo padrões estabelecidos pelo CONAMA quanto à influência das ações antrópicas do rio Sanga Menegus localizado no município de Céu Azul – PR. O método utilizado foi a técnica dos tubos múltiplos, no qual utilizou-se uma série de nove tubos para cada ponto. A coleta ocorreu em três pontos pré-estabelecidos do rio, a nascente, um trecho onde o rio se encontra próximo a casas de moradores que utilizam o mesmo para despejo de esgoto e depósito de resíduos em sua margem e um local de despejo de efluentes utilizados nos processos internos de uma agroindústria. As coletas foram realizadas com intervalos de aproximadamente duas horas. As amostras oriundas da agroindústria e do local onde o rio passa entre os bairros obtiveram presença de coliformes totais e um alto índice de *Escherichia coli*, já na nascente não houve a identificação das mesmas. Através dos resultados da análise microbiológica, pode-se observar que grande parte da contaminação está relacionada com a falta de tratamento da água e falta de sensibilização da população referente à preservação do rio.

**Palavras-chave:** Balneabilidade, Coliformes totais, *Escherichia coli*.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE SANGA MENEGUS RIVER WATER IN THE MUNICIPALITY OF CÉU AZUL - PR

**Abstract:** *The present article had as objective to evaluate the microbiological quality of the water according to standards established by CONAMA regarding the influence of the anthropic actions of the Sanga Menegus river located in the city of. The method used was the technique of multiple tubes where we used series of nine tubes for each point. The collection took place in three pre-established points of the river, its source, in a stretch where the river is close to houses of inhabitants that use the same as a waste dump and waste deposit in its margin and the place that an agroindustry performs the effluent used in its internal processes, the collections were carried out at intervals of approximately two hours. The samples from the agroindustry and from the place where the river passes between the districts obtained total coliforms and a high rate of Escherichia coli. Through the results of the microbiological analysis, it can be concluded that much of the contamination is related to the lack of water treatment and lack of awareness of the population regarding the preservation of the river.*

**Keywords:** *Bathing, Total coliforms. Escherichia coli.*

### 1. INTRODUÇÃO

Essencial à vida, a água é um recurso natural indispensável, sendo utilizada para diversas finalidades, tais como: geração de energia elétrica, irrigação de culturas agrícolas, navegação, pesca, produção industrial, recreação, entre outros. Sua preservação é essencial para o futuro da sobrevivência dos diversos organismos, no entanto, a interação dos recursos hídricos naturais com a evolução das atividades humanas comprometem esses sistemas (GIUPPONI; SGOBBI, 2013).

Os mananciais urbanos são de grande utilidade para abastecer a população e satisfazer suas necessidades, sendo o uso mais nobre da água, destinado ao consumo doméstico. Porém, o manancial deve possuir quantidade e qualidade adequada para satisfazer os diversos usos (TUCCI, 2006).

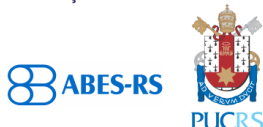
Embora a água seja um recurso renovável, muitas vezes é encontrada em condições impróprias para uso, pois, o enorme uso da água nas atividades antrópicas, muitas vezes resulta na escassez de água de qualidade em determinadas regiões. A poluição hídrica proveniente do despejo de esgotos residências e indústrias é um problema de saúde pública, uma vez que as doenças vinculadas a água contaminada possuem microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana transmitidos facilmente por via cutânea ou ingestão desta água. Mais de 100 organismos patogênicos entéricos podem ser encontrados nos esgotos (YAMAGUCHI *et al.*, 2013).

Devido à capacidade da água em dissolver e carrear diversos elementos, muitas vezes contaminados, a determinação da qualidade da água vai muito além da análise de sua forma molecular, sendo necessária a caracterização de parâmetros físicos, químicos, biológicos e microbiológicos. Tais parâmetros são utilizados para caracterizar águas de abastecimento, águas residuárias, mananciais e corpos receptores (VON SPERLING, 2014).

Além disso, realizar o monitoramento dos parâmetros de qualidade da água, pode auxiliar na gestão de recursos hídricos, pois, cada corpo hídrico possui uma capacidade máxima de recebimento de poluentes, sem que haja alterações na sua composição (ZANINI *et al.*, 2010).

Os parâmetros físicos analisam diversos aspectos tais como: cor, odor, turbidez, temperatura, condutividade, densidade, entre outros. Já os parâmetros químicos (orgânico e inorgânico)

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

avaliam a concentração de nutrientes, óleos e graxas, pH, oxigênio dissolvido, metais pesados e matéria orgânica. São caracterizados como parâmetros microbiológicos organismos indicadores de contaminação fecal pertencentes ao grupo dos coliformes, algas e bactérias (CAVALCANTI, 2012).

Para garantir o padrão de potabilidade da água, esta não deve conter microorganismos patogênicos, devendo estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal como a *Escherichia coli*, não devendo, sob hipótese alguma, oferecer risco a saúde humana (SCURACCHIO, 2010).

Segundo Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005 (BRASIL, 2005), coliformes fecais ou termotolerantes podem ser identificados como “*bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase*”. Os mesmos podem ser encontrados tanto em fezes humanas quanto de animais, além de solos e outros ambientes que tenham sido contaminados por matéria fecal.

Tendo em vista que, a importância da água em boa qualidade para a realização de seus múltiplos usos, o presente estudo objetivou avaliar a presença de coliformes totais e termotolerantes nas águas do Rio Sanga Menegus, localizado no município de Céu Azul, PR, avaliando as possíveis interferências na qualidade da água, utilizada por uma indústria local em processos internos como a lavagem de grãos e cereais.

## 2. METODOLOGIA

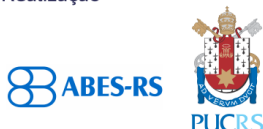
Para o monitoramento do rio foram realizadas duas coletadas de água, uma no mês de outubro e outra no mês de novembro de 2017 em três pontos pré-estabelecidos no município de Céu Azul, região oeste do Paraná (Figura 1).

A fim de realizar a análise microbiológica da água, coletou-se 100 mL de água nos três pontos. As amostras foram devidamente identificadas, armazenadas, acondicionadas em um recipiente isotérmico com gelo e transportadas em frascos de vidros esterilizados vedados com papel alumínio até o Laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná– câmpus Medianeira, de maneira a manter suas características, permanecendo assim, inalterados seus constituintes e suas propriedades.



Figura 1 – Imagem de Céu Azul-PR mostrando os pontos de coletas de água através do rio Sanga Menegus. Fonte: Google Maps.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375





11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Definiu-se como sendo o ponto 1 a nascente do rio, localizada dentro de um bosque e o ponto 2 o local em que uma agroindústria faz o despejo de seus efluentes resultante de seus processos internos. O terceiro ponto situa-se no bairro Carumbé, próximo a residências, em que os moradores utilizam o rio para descartar seus efluentes e resíduos (Figura 2).



**Figura 2** – Pontos de coleta das amostras de água.

Seguindo a metodologia utilizada por Hitchins et al (1992) no preparo das análises foram pesadas oito gramas de sal e adicionou-se em um litro de água destilada juntamente com 1 grama de peptona, agitou-se até a diluição afim de se obter a solução salina peptonada utilizada para se fazer a diluição da água das amostras, de maneira com que a concentração osmótica das bactérias não seja alterada. A solução peptonada foi posta na autoclave juntamente com os demais materiais utilizados para obter-se a esterilização dos mesmos.

Usou-se nove tubos de ensaio para cada ponto de coleta, totalizando vinte e sete tubos. Nos primeiros três tubos adicionou-se 1 ml da amostra e 9 ml da solução salina peptonada obtendo a diluição de  $10^{-1}$ , para as diluições  $10^{-2}$  adicionou-se 1 ml da solução  $10^{-1}$  e 9 ml da solução peptonada e a partir dessa diluição obteve-se a diluição  $10^{-3}$  adicionando 1 ml da concentração  $10^{-2}$  juntamente com 9 ml da solução peptonada.

Foram utilizados nove tubos de ensaio para cada ponto, com tubo de Durhan contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), um meio de cultura ideal para o crescimento de bactérias, no qual foram adicionados 1,0 ml de cada diluição, e incubados a  $30^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas. Após o tempo estipulado observou-se os tubos onde houve formação de gás no tubo de Durhan e portando fermentação, o que indica a presença de bactérias.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Para os tubos que se apresentaram gás foram coletados 1 ml de cada e colocados em dois meios de cultura, um com o meio nutritivo para *E. coli* e outro para coliformes totais, os mesmos foram colocados a 45°C por 48 horas. Após este tempo, foi feita a contagem de tubos em que houve fermentação para *E. coli* e para coliformes totais. Os tubos positivos para *E. coli* foram verificados conforme a tabela do Número Mais Provável (NMP).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ponto 1, cuja coleta ocorreu no mês de outubro de 2017, não houve a contaminação por *Escherichia coli*, nem por coliformes totais, fato que já era esperado visto que a nascente se encontra protegida, sem fontes de poluição.

Para o segundo ponto 66,66% das amostras de água coletadas apresentaram contaminação por *Escherichia coli* e 22,22% com coliformes totais. Por sua vez, o ponto 3 situado onde o rio já recebeu o despejo de efluentes domésticos, foram observados 100% de contaminação para *Escherichia coli* e 77,77% para coliformes totais.

Na Tabela 1 observa-se o número mais provável e a Resolução 274 do CONAMA para *Escherichia coli* (*E. coli*) e coliformes totais em cada ponto quanto à qualidade da água.

Tabela 1 - Análise da primeira coleta

Amostra	Diluições	<i>E. coli</i>	NMP 100mL	Conama 274	Coliformes totais	NMP 100mL	Conama 274
1	10 <sup>-1</sup>	0			0		
	10 <sup>-2</sup>	0	>180	Excelente	0	>180	Excelente
	10 <sup>-3</sup>	0			0		
2	10 <sup>-1</sup>	3			1		
	10 <sup>-2</sup>	3	1700	Imprópria	1	450	Muito boa
	10 <sup>-3</sup>	0			0		
3	10 <sup>-1</sup>	3			3		
	10 <sup>-2</sup>	3	2800	Imprópria	3	2100	Imprópria
	10 <sup>-3</sup>	3			1		

De acordo com a resolução nº274 do CONAMA os pontos 2 e 3 encontram-se uma qualidade de água imprópria, já em relação aos coliformes totais apenas o ponto 3 apresentam-se com qualidade imprópria.

O rio Sanga Menegus é classificado pela resolução nº 274 do CONAMA como água doce com condições para balneabilidade, entretanto, a maioria das amostras analisadas ultrapassou o limite de NMP 800/100mL para *Escherichia coli*, não podendo ser utilizado para tal fim.

Para a coleta realizada em novembro, observa-se que na nascente novamente não houve contaminação por *Escherichia coli* e coliformes totais, já no ponto 2 (agroindústria) 22,22% das amostras apresentavam *Escherichia coli* e coliformes totais, sendo inferior, portanto aos resultados da primeira coleta, fato que pode estar relacionado com uma maior incidência de chuva nos dias próximos a coleta.

No terceiro ponto 33% das amostras apresentaram-se contaminadas por *Escherichia coli* e 44% por coliformes totais, como demonstra a Tabela 2.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375

Tabela 2 – Análise segunda coleta

Amostra	Diluições	<i>E. coli</i>	NMP 100mL	Conama 274	Coliformes totais	NMP 100mL	Conama 274
1	10 <sup>-1</sup>	0			0		
	10 <sup>-2</sup>	0	>180	Excelente	0	>180	Excelente
	10 <sup>-3</sup>	0			0		
2	10 <sup>-1</sup>	1			2		
	10 <sup>-2</sup>	1	400	Muito boa	0	450	Muito boa
	10 <sup>-3</sup>	0			0		
3	10 <sup>-1</sup>	2			2		
	10 <sup>-2</sup>	1	680	Satisfatória	2	930	Satisfatória
	10 <sup>-3</sup>	0			0		

Uma provável justificativa para os resultados encontrados pode ser a falta de tratamento da água e controle de efluentes pela agroindústria, uma vez que ela se situa logo após a nascente do rio, ponto coincidente com a contaminação.

No ponto 3 foi encontrado o maior índice de contaminação da água, o que pode ser associado ao lançamento de efluentes domésticos que não passaram por nenhuma forma de tratamento e o depósito de resíduos efetuado pelos moradores próximos ao rio.

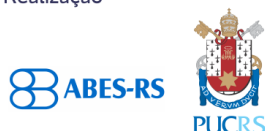
Em trabalhos semelhantes, onde avaliou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes em mananciais, como indicador de contaminação recente, principalmente por esgoto, destacam-se Moura et al (2009), que ao monitorarem a microbiologia da água do rio Cascavel (PR), demonstraram uma alta taxa de contaminação por coliformes totais (86%) e coliformes termotolerantes (16%). Rodrigues *et al* (2009), que analisaram 18 amostras de água do rio Piracuama, em Pindamonhangaba (SP), das quais 5,6% encontravam-se contaminadas por coliformes totais e 72,2%, por coliformes termotolerantes e Cunha *et al* (2010), onde investigou-se análise microbiológica da água do rio Itanhém em Teixeira de Freitas- BA, das 18 amostras analisadas, oito apresentaram-se com contaminação por coliformes termotolerantes, dessas oito, em 72,41% foi possível a identificação da espécie *Escherichia coli*.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água é fundamental para a vida do ser humano, sobretudo no que diz respeito a sua saúde.

A presença de *Escherichia coli* em dois dos três pontos avaliados no Rio Sanga Menegus indica contaminação microbiana, possivelmente relacionada a falta de tratamento do efluente gerado pela agroindústria e lançamento de esgoto por parte da população ao entorno, tornando suas águas impróprias para balneabilidade e utilização pelas indústrias alimentícias.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
**meio ambiente,  
política & economia**

A falta da sensibilização dos moradores quanto a importância da água reduziu a sua qualidade durante o período estudado.

Os resultados deste estudo demonstraram a importância do monitoramento da qualidade microbiológica das águas, assim como a urgência de se implantar um sistema de saneamento básico que atenda toda a população do entorno, juntamente com a educação ambiental. Além disso, é necessário que haja fiscalização ambiental por parte dos órgãos responsáveis nas indústrias próximas para evitar que seus efluentes cheguem sem tratamento aos corpos de água.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n. 274 de 29 de novembro de 2000. **Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.**

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente –CONAMA. Resolução n. 357 de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.**

CAVALCANTI, J. E. W. de A. **Manual de Tratamento de Efluentes Industriais.** São Paulo: Engenho Editora Técnica Ltda, 2012.

CUNHA, A. H.; T, N.; S, R. B.; F, J. L. **Análise microbiológica da água do rio Itanhém em Teixeira de Freitas- BA.** Revisit Biociências, Unitau, v. 16, n.2, p. 86-93, 2010.

GIUPPONI, C.; SGOBBI, A. **Decision Support Systems for Water Resources Management in Developing Countries: Learning from Experiences in Africa,** 2013.

HITCHINS, A. D. *et al.* Coliforms – Escherichia coli and its toxins. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods.** 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992. cap. 24, p. 325–369.

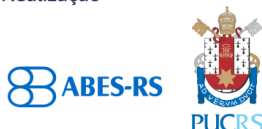
MOURA, A. C.; ASSUMPCÃO, R. A. B.; BISCHOFF, J. **Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do rio Cascavel durante o período de 2003 a 2006.** Arquivos do Instituto Biológico. v. 76, n. 1. 2009, p. 17-22.

RODRIGUES, J. R. D. D.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. **Avaliação da qualidade das águas de duas áreas utilizadas para recreação do rio Piracuama-SP.** Revista Biociências, Taubaté, v. 15, n.2, p. 88-94, 2009.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da água utilizada para consumo em escolas no município de São Carlos - SP.** Araraquara, 59 p., 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Farmacêuticas. 2010

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. **G. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação.** 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap. 12, p. 399-432.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** 4ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

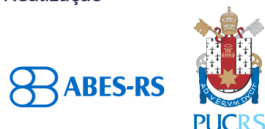
YAMAGUCHI M.U, CORTEZ L.E.R., OTTONI, L.C.C. et al. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR, 2013.

ZANINI, H. L. H. T. *et al.* Caracterização da água da microbacia do córrego rico avaliada pelo índice de qualidade de água e de estado trófico. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.732-741, 2010

### ***Agradecimentos***

A professora Dr. Márcia B. Agustini pelo auxílio prestado e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela estrutura física.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375