

# **AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO EM UMA MICROBACIA DEGRADADA**

J. P. C. MENEZES<sup>1</sup>, A. P. A. BERTOSSI<sup>2</sup>, W. P. STURIÃO<sup>3</sup>, M. A. NEVES<sup>4</sup>

**RESUMO:** A qualidade da água é um aspecto que deve ser levado em conta quando usada para irrigação, pois dependendo de suas características, o seu uso pode causar danos aos equipamentos, inviabilizando o sistema. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de água para a irrigação ao longo do rio Alegre – ES. As coletas de água foram feitas em 9 pontos no mês de setembro. Os parâmetros avaliados foram: temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, sólidos e condutividade elétrica. Os resultados obtidos mostraram que com exceção da condutividade elétrica as demais variáveis não apresentaram risco de dano ao sistema de irrigação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade da água, condutividade elétrica, irrigação

## **EVALUATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF WATER FOR IRRIGATION PURPOSES OS WATERSHED IN DEGRADED**

**SUMMARY:** Water quality is an aspect of irrigation, because depending on their characteristics, their use can cause damage to equipment, preventing the system. This study aimed to evaluate the quality of water for irrigation along the river Alegre - ES. Water sampling was collected at 9 points in September. The parameters were: temperature, pH, turbidity, dissolved oxygen, solids and electrical conductivity. The results showed that with the exception of the electrical conductivity of the remaining variables showed no risk of damage to the irrigation system.

**KEYWORDS:** Water quality, electrical conductivity, irrigation

## **INTRODUÇÃO**

A degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo de forma alarmante, atingindo níveis críticos que se refletem na deterioração do meio

---

<sup>1</sup> Mestrando em Produção Vegetal do Programa de Pós Graduação do Centro de Ciências Agrárias da UFES, Alto Universitário, s/nº - Cx Postal 16, Guararema - 29500-000 Alegre-ES, email: [jpaulo\\_bio@hotmail.com](mailto:jpaulo_bio@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando em Ciências Florestais da UFES.

<sup>3</sup> Mestrando em Produção Vegetal da UFES.

<sup>4</sup> Professora Doutora do Departamento de Produção Vegetal da Universidade Federal do Espírito Santo.

ambiente, no assoreamento dos cursos e dos espelhos d'água (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

De acordo com LIMA (2001), a água vem sendo fortemente alterada com as mudanças demográficas, a velocidade e a extensão da globalização e com o desenvolvimento sócio-econômico impulsionado pelo avanço tecnológico. Dessa forma, a água passou a ser uma preocupação crescente não apenas no que se refere à quantidade disponível, mas, principalmente, em relação à sua qualidade acarretando prejuízos e restrições nos seus usos múltiplos, como no uso para irrigação.

De acordo com AYES & WESTCOT (1984), a qualidade da água, dependendo das suas características físicas, químicas e biológicas, o seu uso pode se tornar limitado ou inviabilizado para uso na irrigação, sendo que alguns parâmetros estão diretamente ou indiretamente relacionados com a obstrução física dos sistemas.

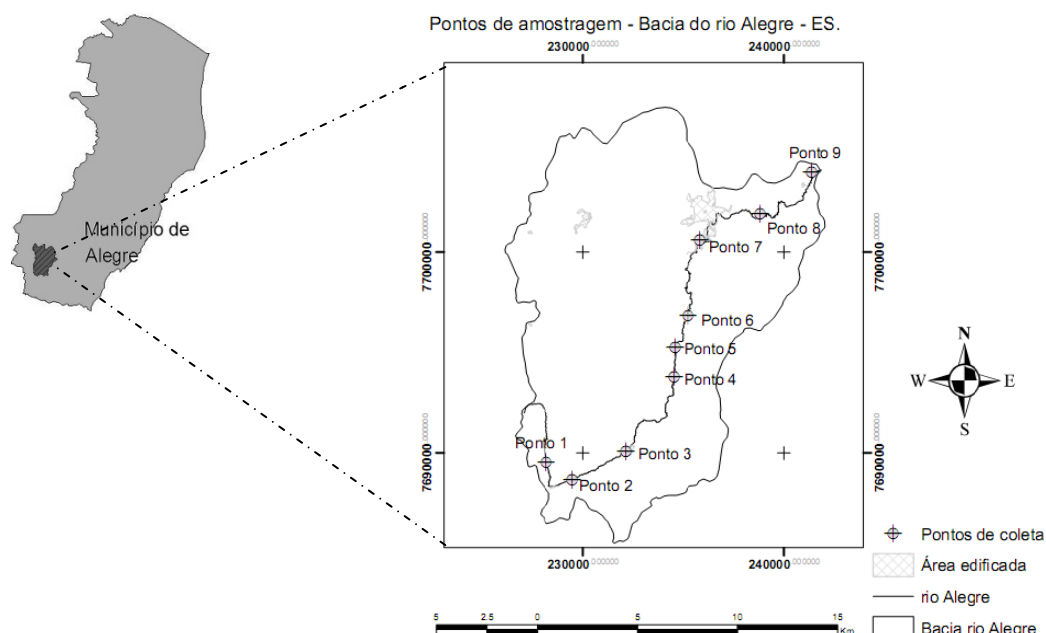
Diante do exposto, o objetivo principal do trabalho foi caracterizar qualitativamente a água do rio Alegre para uso na irrigação, com base em alguns parâmetros estruturais.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

**Área de Estudo** - a bacia hidrográfica do rio Alegre está situada no Município de Alegre, extremo sul do Estado do Espírito Santo, entre as latitudes 20° 46' e 20° 55' sul e longitudes 41° 28' e 41° 37' oeste de Greewinch. Com uma área de aproximadamente 208,2 km<sup>2</sup>, pertence à bacia hidrográfica do rio Itapemirim, sendo o seu curso d' água principal o rio Alegre.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, caracterizado pelo inverno seco e verão chuvoso. Com um relevo bastante movimentado, a área é constituída por uma paisagem fortemente ondulada e montanhosa.

**Coleta das amostras** - as amostras foram coletas em 9 pontos ao longo do perfil longitudinal do rio (Figura 1) no mês de setembro de 2010. As amostras foram coletadas em garrafas de polietileno de um litro e meio, higienizadas e lavadas com água destiladas. Depois de coletada a água, as garrafas foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo, sendo posteriormente levadas ao laboratório. Em campo foi medido o oxigênio dissolvido e temperatura da água utilizando de uma sonda da marca HANNA, modelo *HI 9143*. Em laboratório foram feitas análises em triplicatas a fim de diminuir o erro, para condutividade elétrica utilizou-se de um condutivímetro da marca HANNA modelo *HI 8033*, para turbidez utilizou-se um microprocessador portátil da marca HANNA modelo *HI 93703* e para a medição do pH, utilizou-se um medidor portátil da marca HANNA modelo *HI 98129*. Para análise dos sólidos utilizou-se o método Gravimétrico de acordo com a norma NBR 10664 da ABNT (1989).



**FIGURA 1:** Localização do município e os respectivos pontos de amostragem dentro da bacia hidrográfica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como ainda não existe nenhuma classificação completa para qualidade de água para irrigação, que abrange todos os parâmetros que podem ocasionar algum tipo de problema, procurou-se empregar alguns parâmetros descritos na literatura para estabelecer padrão de qualidade da água para irrigação, levando em consideração o potencial de dados aos sistemas de irrigação o risco de salinização do solo conforme a Tabela 1.

**TABELA 1.** Parâmetros avaliados e limites estabelecidos para a classificação da qualidade de água para irrigação.

PROBLEMA	LIMITE ESTABELECIDO				REFERÊNCIA
	Classificação	Baixo	Médio	Alto	
Dano a sistemas de irrigação localizada.	Sólid. Susp. (mg/L)	< 50	50-100	>100	NAKAYAMA & BUCKS (1986)
	Sólid. Dissol. (mg/L)	< 500	500-2.000	>2.000	
	pH	< 7,0	7,0-8,0	>8	
Contaminação por excesso de sólidos e carga orgânica.	Classificação		Adequado	Inadequado	Resolução nº 357/2005.do CONAMA (2005): Água de classe 2.
	Turbidez (UNT)		=100	>100	
	Oxigênio dissolvido (mg/L)		=5,0	>5,0	
Risco de precipitações de sais.	Classificação	Baixo	Médio	Alto	U.S.D.A. Agriculture Handbook nº 60
	Condutividade elétrica (dS m <sup>-1</sup> a 25 °C)	<0,25	0,25-0,75	0,76-2	

Na tabela 2, encontram-se os valores dos parâmetros analisados durante o trabalho: temperatura (°C), pH, Turbidez (UNT), Oxigênio Dissolvido (mg/L) Sólidos (Dissolvidos, Suspensos e Totais) e Condutividade Elétrica (dS m<sup>-1</sup>) em relação ao pontos de coleta.

**TABELA 2.** Valores das variáveis estudadas no presente trabalho.

Pontos Amostrais	Tem. °C	pH	OD (mg/L)	Condutividade dS m <sup>-1</sup>	Sólidos (mg/L)			Turbidez (UNT*)
					Dis.	Susp.	Totais	
Ponto 1	21.5	6.95	5.49	0,0455	19.2	10.0	29.2	3.15
Ponto 2	22.4	7.05	8.01	0,0615	23.6	24.4	48.0	3.60
Ponto 3	24.5	6.01	7.81	0,0801	32.0	30.0	62.0	1.91
Ponto 4	24.8	7.33	8.75	0,142	28.0	23.2	51.2	14.29
Ponto 5	25.1	7.27	9.40	0,1528	27.2	28.8	56.0	8.94
Ponto 6	25.2	7.40	8.71	0,1546	26.4	26.8	53.2	9.24
Ponto 7	26.6	7.33	5.58	0,2552	31.6	18.4	50.0	7.93
Ponto 8	29.3	7.10	4.01	0,2737	46.8	8.4	55.2	10.57
Ponto 9	28.5	7.28	3.03	0,3750	50.4	0.8	51.2	8.88

Nota: UNT – unidade nefelométrica

De acordo com a Tabela 2 o pH, não apresentou alto potencial de dano ao sistema de irrigação em nenhuma das amostra de acordo com a classificação de NAKAYAMA & BUCKS (1986), indicando que não há risco de corrosão nas tubulações.

As análises de oxigênio dissolvido, em quase todos os pontos, alcançaram a média aceitável, exceto para os pontos 7, 8 e 9 que apresentaram amostras com índice inadequado,esses valores estariam relacionadas a descarga de esgoto domestico do município de Alegre. O oxigênio dissolvido não é um parâmetro muito influenciável na escolha do sistema de irrigação, porém a medição de concentração de oxigênio dissolvido detecta os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos durante a oxidação bioquímica, sendo um indicativo de poluição dos corpos d'água (MORAES, 2001, CETESB, 2005).

Em relação à condutividade elétrica, nenhuma das amostras apresentou alto risco de salinização do solo. Apenas os pontos 7, 8 e 9, apresentaram valores de médio potencial de risco, sendo o valor máximo de 0,375 dS m<sup>-1</sup> a 25°C evidenciando que o uso da água desse ponto para irrigação por um longo período, poderia causar problemas de salinização no solo.

Segundo ESTEVES (1998), a condutividade elétrica pode informar concentração iônica e as diferenças geoquímicas de uma bacia hidrográfica e auxiliam a detectar fontes poluidoras nos ecossistemas aquáticos; a condutividade indica as modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes (CETESB, 2005). Os valores de condutividade elétrica observados nesta microbacia devem ser, provavelmente, de origem geoquímica proveniente do solo, como também de lançamento de efluente de esgoto, como

observado por VANZELA (2004) que obteve o máximo valor de condutividade elétrica no ponto 3, de  $0,096 \text{ dS m}^{-1}$ , provavelmente devido a presença de uma estação de tratamento de esgoto.

As concentrações de sólidos dissolvidos não foram elevadas, ou seja, todas as amostras analisadas ficaram no potencial de baixo risco que possui concentração inferior a  $500 \text{ mg/L}^{-1}$  segundo classificação de NAKAYAMA & BUCKS (1986). As concentrações de sólidos suspensos e dissolvidos encontrados no decorrer desta pesquisa são semelhantes às obtidas por FRANCO et al. (2009) que também obtiveram valores abaixo do potencial de risco trabalhando em uma microbacia do Córrego Coqueiro.

Em estudos experimentais em sistemas de irrigação localizada em que se utilizaram filtros para retenção de partículas foi observado que, para valores de até  $20 \text{ mg/L}^{-1}$  de sólidos suspensos, houve um aumento no número de retrolavagem dos filtros devido à perda de carga em função do volume filtrado (RIBEIRO et al., 2005). A maior concentração de sólidos suspensos ocorreu no ponto 5, em virtude da influência de pressões antrópicas do local.

Os aumentos na concentração de sólidos nos últimos pontos de coletas ocorreram, provavelmente, devido a ausência de matas, pastagens degradadas em alguns trechos e a presença de comunidades, favorecendo o transporte e a decomposição de materiais sólidos, carregado por deslocamento superficial, geralmente ocasionando pelas chuvas, fato este também observado por HERNANDEZ & VANZELA (2007) que relatam o processo de degradação da microbacia do córrego Três Barras, causado pelo assoreamento e lançamento de efluente de esgoto neste manancial.

Outro indicativo desses materiais na água pode ser observado nos valores de turbidez, que aumentaram em direção a foz do rio, a não qual supera o valor permitido pela resolução CONAMA (2005), para Classe 2, que é de 100 UNT.

## CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, conclui-se que a qualidade da água apresentada ao longo do perfil do rio Alegre, deve ser utilizada com cuidado pelos irrigantes devido a algumas de suas características físico-químicas, além disso, devem ter atenção redobrada com o sistema de filtragem, sendo este obrigatório em irrigação localizada, pois se mal dimensionados o desempenho e vida útil do sistema de irrigação pode ser afetado. Após a realização das análises observou-se que a condutividade elétrica é a principal causa da perda de qualidade química da água do manancial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Calidad del agua para la agricultura**. Estudio FAO Riego y Drenaje, n. 29, Roma, Itália: 85p., 1984.

CETESB – **Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004/CETESB**. São Paulo: CETESB, 297p., 2005.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução de nº357/2005. <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. 20 Out.2010.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de janeiro: Interciência/FINEP, 575p., 1998.

FIORAVANTI, C. D.; VANZELA, L. S.; MAURO, F.; GOMES, D. R.; HERNANDEZ, F. B. T. **Diagnóstico da qualidade de água para a irrigação do córrego Três Barras no município de Marinópolis –SP**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 33, 2004, São Pedro. Resumos São Pedro: SBEA, 2004. CD Rom.

FRANCO R. A. M.; HERNANDEZ F. B. T. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.13, n.6, p.772–780, 2009

MORAES, A. J. **Manual para a avaliação da qualidade da água**. São Carlos: RiMa, Brasil: 44p, 2001

NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. **Trickle irrigation for crop production**. St. Joseph: ASAE, 383p., 1986.

RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. SILVA; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. Efeito da qualidade da água na perda de carga em filtros utilizados na irrigação localizada. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.1, p.1-6, 2005.

VANZELA, L. S. **Qualidade de água para irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis, SP**. Ilha Solteira: UNESP, 2004. 96p. Dissertação Mestrado