



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁGUA DO RIACHO AGON, CATOLÉ DO ROCHA – PARAÍBA

José Wagner Alves Garrido¹, Thalisson Pereira de Sousa², Luiz Fernando de Oliveira Coelho³,
José Cleidimário Araújo Leite⁴

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade ambiental da água do Riacho Agon, em Catolé do Rocha, Paraíba. A pesquisa foi realizada no período de agosto a dezembro de 2011. Foram coletadas quatro amostras da água do riacho para análises físico-químicas: turbidez, pH, cloretos, sólidos dissolvidos totais e condutividade elétrica. De acordo com os resultados das análises físico-químicas, verificou-se que a água do Riacho Agon está contaminada, provavelmente devido à inserção de resíduos sólidos e ao lançamento de esgotos domésticos e industriais. Neste sentido, torna-se necessário o apoio de governantes, escolas e universidades, bem como de políticas voltadas à educação ambiental que favoreçam a conservação do Riacho Agon.

Palavras-chave: qualidade da água; contaminação; conservação de água; Riacho Agon.

DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL QUALITY OF WATER RIVER AGON, CATOLÉ DO ROCHA – PARAÍBA

ABSTRACT

This work had objective to evaluate The environmental quality of water Riacho Agon, in Catolé do Rocha, Paraíba. This research was conducted from August to December, 2011. Four samples of water were collected in the river for physical-chemical analyzes: turbidity, pH, chloride, total dissolved solids and electrical conductivity. According to the results of the physico-chemical and microbiological characteristics, it was found that the water from the Agon River is contaminated, probably due to the insertion of solid waste and the release of domestic and industrial sewers. In this sense, it's necessary support from governments, schools and universities, as well as policies aimed at environmental education aiming at Agon River conserving.

Keywords: water quality; contamination; water conservation; Agon River.

¹ Bacharelado em Engenharia Ambiental na UFCG. Rua Jario Vieira Feitosa. Bairro dos Pereiros, 58840-000, Pombal - PB. E-mail: josewagnerag@gmail.com

² Licenciado em Ciências Agrárias na Universidade Estadual da Paraíba- UEPB.

³ Técnico do Laboratório de Análise de Água do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da UFCG.

⁴ Professor da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental / Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da UFCG.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para a existência da vida, e está se tornando cada vez mais rara em várias partes do mundo, indispensável à produção é um recurso importante para o desenvolvimento econômico, ela é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, que mantêm em equilíbrio os ecossistemas (MARTINS, 2003).

O crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconômico são frequentemente acompanhados de aumentos na demanda por água, cuja quantidade e qualidade são de fundamental importância para a saúde e desenvolvimento de qualquer comunidade (BUENO, 2005).

Os conceitos de qualidade da água e poluição estão comumente interligados. Porém, a qualidade da água reflete sua composição quando afetada por causas naturais e por atividades antropogênicas. A poluição, entretanto, decorre de uma mudança na qualidade física, química, radiológica ou biológica do ar, água ou solo, causada pelo homem ou por outras atividades antropogênicas que podem ser prejudiciais ao uso presente, futuro e potencial desse recurso (LIMA, 2001).

A diversidade, o número de fontes existentes e o potencial de contaminação química dos corpos d'água são bastante consideráveis. HOLT (2000) aponta que se

por um lado a industrialização e urbanização, juntamente com a intensificação das atividades agrícolas, têm resultado no aumento da demanda da água, por outro lado aumentam a contribuição de contaminantes nos corpos d'água. As maiores e mais significativas rotas de contaminação são ocasionadas por emissões diretas e indiretas dos esgotos tratados e não tratados, escoamento e deposição atmosférica e pelo processo de lixiviação do solo.

A prática de despejar as águas residuárias, independentemente de serem ou não tratadas, em sistemas aquáticos superficiais como rios, lagos e represas tem sido a solução normalmente adotada pelas comunidades em todo o mundo para o afastamento dos resíduos líquidos e sólidos. Contudo, esses sistemas aquáticos servem de fonte de abastecimento a várias comunidades, existindo casos em que uma cidade lança seus efluentes nos mesmos corpos d'água que lhe servem como fonte de abastecimento (CUTOLO, 2009).

O Riacho Agon tem sua nascente próxima ao município de João Dias – RN, na maior parte do ano não é perene entre a sua nascente até a zona urbana da cidade de Catolé do Rocha, que nesta zona apresenta uma área de solo arejado, na qual dar-se o início ao escoamento da água em maior parte do ano. O mesmo corta o município de Catolé do Rocha, passando

no centro da cidade, onde o ser humano está totalmente inserido, resultando em um corpo receptor de esgotos e resíduos sólidos, alterando assim as suas características naturais. Logo adiante, na comunidade do cajueiro, na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, a sua água é utilizada para determinados fins.

Diante do exposto, este trabalho teve objetivo de avaliar a qualidade ambiental da água do Riacho Agon, em Catolé do Rocha – Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2011. A área de estudo encontra-se inserida na bacia hidrográfica do Rio Piranhas, região do Médio Piranhas, no município de Catolé do Rocha, situada na região semiárida do Nordeste brasileiro, na região geográfica do Alto Sertão Paraibano, coordenadas

geográficas 06°20'03'' S e 37°44'48'' W, com altitude de 272 m, localizada a 430 km da capital, João Pessoa, e faz limite com os municípios de Belém do Brejo do Cruz, Brejo do Cruz, Brejo dos Santos, Riacho dos Cavalos, Jericó e João Dias (RN) (Figura 1).

Possui relevo suave ondulado sobre o embasamento cristalino, ou seja, os solos geralmente são rasos, apresentando baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial e reduzida drenagem natural e unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo. A vegetação que recobre a maior parte da área estudada é a Caatinga hiperxerófila (vegetação caducifolia espinhosa). Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é do tipo Aw' – Clima quente semi-úmido com chuvas de verão-outono (ATLAS ESCOLAR DA PARAÍBA, 2002).

Figura 1. Localização do município de



Católé do Rocha – PB.

Fonte: Viana, 2009.

Foram coletadas amostras da água do Riacho Agon em quatro pontos: a primeira no leito do Riacho Agon na Rodovia Edmir Xavier da Silva/PB-323; a segunda, em um ponto localizado próximo a uma ponte situada na Avenida Ministro José de Américo, centro de Catolé do Rocha; a terceira em um barramento e a quarta no poço subterrâneo/amazonas, situado a 16 metros do riacho, localizados no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, situado no Sítio Cajueiro.

As análises físico-químicas (turbidez, pH, sais, cloretos, sólidos dissolvidos totais e condutividade elétrica) foram realizadas para todas os pontos. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Água - LAAg, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus de Pombal.

Os elementos amostrais de água utilizados para análises físico-químicas de cada ponto foram coletadas em frascos de polietileno com capacidade de 500 mL, previamente limpos e esterilizados, devidamente identificados e acondicionadas de acordo com as normas do Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional da Saúde (Brasil, 2009).

Para a determinação do pH foi utilizado o papel indicador universal. As análises de sólidos totais dissolvidos e de

condutividade elétrica foram realizadas por meio do aparelho condutivímetro, de modelo TEC4MP da marca Tecnal. O teor de cloretos foi efetuado em duplicata pela titulometria de precipitação pelo método de Mohr e os valores de turbidez, foram obtidos mediante leitura direta do aparelho turbidímetro de bancada, de modelo TB1000, da marca Tecnopon.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita de campo à área de estudo identificou-se que o Riacho Agon apresenta intensa poluição e contaminação, principalmente, nas avenidas que cortam na cidade de Catolé do Rocha – PB.

Sabe-se que, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005, afirma que “os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedecem às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis” (BRASIL, 2005). No caso deste estudo, observou-se que a inserção de esgoto doméstico e industrial (Figura 2A) e de resíduos sólidos (Figura 2B) estão sendo lançados diretamente no Riacho.



Figura 2. Despejo de esgoto doméstico e industrial (A) e resíduos sólidos (B) lançados no Riacho Agon, nas imediações da Avenida Ministro José de Américo, centro de Catolé do Rocha – PB.

No estudo realizado por (VIANA, 2009) verificou-se o acúmulo de material de construções no Riacho Agon, como: tijolos, alvenaria, pedaços de madeira, dentre outros, lançados pelos trabalhadores locais. Observou-se ainda a presença de construções civis às margens deste riacho

nas áreas destinadas a mata ciliar na qual resultaria grandes benefícios para a preservação do mesmo.

Na Tabela 1 estão expressos os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas da água do Riacho Agon.

Tabela 1. Análise físico-química da água do Riacho Agon, Catolé do Rocha – PB

Parâmetros	Leito do Riacho Agon	Ponte	Barramento	Poço Subterrâneo	Padrões Port. 518/M.S
Turbidez (UT)	185,0	31	26	1,21	≤ 5 UT
pH	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0 -9,5
Cloretos (mg/L)	67,45	88,75	149,1	117,15	≤ 250 mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	263,1	294,2	484,4	369,7	≤1000 mg/L
Condutividade Elétrica (µs/cm a 25 °C)	460	586,8	936,2	714,4	*

Legenda: * Não apresenta valores máximos permitidos

O pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Nesse

sentido, os valores em todas as amostras foram (7,0), encontrando-se dentro da faixa

dos padrões exigidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004, na faixa 6,0 - 9,5 (Tabela 1).

Com relação ao parâmetro de turbidez, nota-se que a água do poço subterrâneo, é a única a estar dentro do valor máximo permitido pelo Ministério da Saúde $\leq 5,0$ UT, para o padrão de aceitação de consumo humano. Isso ocorre, provavelmente, em virtude de a mesma passar por uma etapa natural de filtragem (solo), comparado com o valor de turbidez do “leito” do riacho, que foi o máximo obtido, na qual ocorrem processos de intemperismo das rochas e tipo de solo da região. A turbidez é caracterizada pela presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a sua transparência, e pode ser causada também pela presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais (BRASIL, 2009).

No que se refere ao parâmetro de cloreto, os valores encontrados estão todos dentro do padrão de aceitação para o consumo humano para água potável, de acordo com o Ministério da Saúde (Tabela 1). Íons cloreto em concentração elevada nos cursos d'água indicam que está ocorrendo contaminação por resíduos domiciliares ou industriais. Como o íon

cloreto é muito reativo, além de alterar o equilíbrio do sistema, é potencializador da corrosão em tubulações e altera a potabilidade da água (SILVA, 2007). Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio (BRASIL, 2009).

Os sólidos totais dissolvidos, são todas as impurezas presentes na água, com exceção dos gases dissolvidos, correspondem aos sólidos (PORTO et al, 1991), que em águas naturais, originam-se, do processo de erosão natural dos solos e do intemperismo das rochas (CARVALHO, 1994). Deste modo, no que se refere ao parâmetro de sólidos dissolvidos totais, os valores encontrados estão todos dentro do padrão de aceitação para o consumo humano para água potável, de acordo com o Ministério da Saúde (Tabela 1).

Já o parâmetro de condutividade elétrica da água, é a sua capacidade de transmitir a corrente elétrica, devido à presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions (PORTO et al, 1991), sendo por isso, um parâmetro químico indicativo da quantidade de sais dissolvidos na água. O lançamento de esgotos não tratados, também podem contribuir com até 550 mg/L de sólidos dissolvidos fixos (VON SPERLING, 1996), dentre os quais, grande parte corresponde aos sais dissolvidos. Nesse sentido, o Ministério da Saúde não

estabelece valores máximos permitidos para o uso da água para o consumo humano, sendo o maior valor encontrado foi de (936,2 $\mu\text{s}/\text{cm}$) e o menor foi (460 $\mu\text{s}/\text{cm}$).

Quanto ao diagnóstico da presença de bactérias, a pesquisa desenvolvida no Riacho Agon por VIANA (2009), constatou-se a presença de bactérias do grupo coliformes totais na água de tal

corpo hídrico, tornando a água imprópria para o consumo humano, animal e para irrigação de hortaliças, frutíferas e outras culturas.

A partir das visitas de campo, constatou-se que a água do barramento do riacho tem sido utilizada para a irrigação, com a finalidade de produzir forragem para alimentação animal (Figura 3).



Figura 3. Água do barramento (A) do Riacho Agon utilizada para irrigação na produção de forragem (B), no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Catolé do Rocha – PB.

Verificou-se ainda, que alguns tipos de hortaliças, frutíferas e outros alimentos são irrigados com a água do poço, localizado a uma distância de 16 m do

riacho no Campus IV da UEPB (Figura 4). De acordo com SILVA (2009) nessa água existe a presença de coliformes totais a qual inviabiliza o seu uso para irrigação.



Figura 4. Água do poço amazonas (A) utilizado na irrigação de hortaliças (B), no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Catolé do Rocha – PB.

A água contaminada por matéria fecal de origem humana, utilizada na irrigação de hortas, e a contaminação de alimentos por manipuladores infectados também podem ser apontados como causas de contaminação de hortaliças, desde as etapas de produção, armazenagem, transporte, manuseio e comercialização desses produtos (FALAVIGNA et al., 2005).

As fontes potenciais de contaminação do ambiente de produção de hortaliças devem ser identificadas, entre elas citam-se as principais: esgoto doméstico (Figura 2A), acesso de animais ao local de produção, contaminando o solo por fezes e entre outras (MORETTI, 2003).

Para a irrigação, o principal problema do excesso de sais na água é a sua deposição no solo, que acumula na medida em que a água é evaporada ou consumida pelas culturas (AYERS, 1991), podendo resultar em salinização do solo,

onde o principal agente causador da salinidade do solo é a qualidade da água utilizada na irrigação.

Segundo a classificação proposta pelo U. S. Salinity Laboratory Staff – U. S. D. A. Agriculture Handbook nº 60 (BERNARDO, 1986), o risco de salinização do solo esta representado na Tabela 2.

Portanto, observou-se que a água do barramento, que é utilizada para a irrigação na produção de forragem para ração animal (Figura 3), foi a que apresentou maior condutividade elétrica de 936,2 $\mu\text{s}/\text{cm}$, significando para o solo um risco de salinização alto. Já para a água do leito, ponte e poço amazonas, sendo esta utilizada para a produção de hortaliças, frutas e outras culturas (Figura 4), a condutividade elétrica foi de 460, 586,8 e 714,4 $\mu\text{s}/\text{cm}$, ficando os solos classificados como médio para o risco de salinização, quando se utiliza essa água para irrigação.

Tabela 2. O risco de salinização do solo

Risco de Salinização	Concentração - $\mu\text{S/cm}$ a 25 °C
Baixo	0 e 250
Médio	250 e 750
Alto	750 e 2.250
Muito alto	2.250 e 5.000

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, conclui-se que o Riacho Agon está contaminado pela inserção de resíduos sólidos, lançamento de esgotos domésticos e industriais.

Os parâmetros físico-químicos avaliados nas amostras encontram-se dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde, exceto para o leito do Riacho Agon, ponte e barramento com relação ao parâmetro de turbidez.

Conforme a literatura, quanto análise do parâmetro microbiológico a água do Riacho Agon encontra-se imprópria para o consumo humano, porém a mesma é aproveitada para irrigação, sabendo, que é um risco para a contaminação do ser humano e animal.

A água do Riacho Agon está sendo utilizada para a irrigação, e apresenta risco

de salinização do solo, que varia de alto a médio, principalmente para a água captada no barramento do riacho e do poço amazonas, respectivamente.

Nesse sentido, é importante o apoio das autoridades governamentais, em desenvolver políticas que favoreçam a conservação do Riacho Agon, e até mesmo o apoio das escolas e universidades locais e regionais para promover à educação ambiental na sociedade local, garantido a conservação dos recursos ambientais.

5. REFERÊNCIAS

- ATLAS ESCOLAR DA PARAÍBA. Editora GRAFSET, 3º ed. João Pessoa, PB – Brasil, 2002.
- AYERS, R.S; WESTCOT, D. W. **Calidad del agua para la agricultura.** Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n. 29, 85p. 1984.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação.** 4. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, UFV, 488p, 1986.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 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,** Brasília, 2005.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** 3ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.
- BUENO, Lara F.; GALBIATTI, J. A.; BORGES, M.J. **Monitoramento de Variáveis de Qualidade da Água do Horto Ouro Verde - Conchal - SP.** Engenharia Agrícola

- Jaboticabal, v.25, n.3, p.742-748, 2005.
- CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática.** Rio de Janeiro: CPRM, 372p. 1994.
- CUTOLO, Silvana Audrá. **Reúso de águas residuárias e saúde pública.** Editora ANNABLUME; Fapesp, São Paulo, SP – Brasil, 2009.
- FREITAS, M. B; ALMEIDA, L. M. **Qualidade da água subterrânea e sazonalidade de organismos**

coliformes em áreas densamente povoadas com saneamento básico precário. In: X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo. 1998. (CD ROM), São Paulo: Sonopress-Rimo.