



PARÂMETROS INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RORAINÓPOLIS-RR

INDICATORS OF WATER QUALITY IN THE CITY OF RORAINÓPOLIS-RR

Josimara Cristina de Carvalho Oliveira¹
Ana Maria Henrique Moniz²
André Camargo de Oliveira³
Maria Bárbara de Magalhães Bethonico⁴

RESUMO: Foi analisada a qualidade do abastecimento de água no município de Rorainópolis-RR. Escolhidos três pontos na bacia hidrográfica do rio Anauá afetados pelas atividades urbanas e agrícolas. Os objetivos deste estudo envolveram a análise da água e do meio ambiente e contribuíram para a construção de um banco de dados sobre a qualidade da água, criando subsídios para o gerenciamento democrático dos recursos hídricos, a direção das políticas públicas, a saúde da população local, a educação e a conservação ambiental de recursos naturais.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Qualidade da água em Rorainópolis; Educação ambiental.

ABSTRACT: The quality of water supply in the municipality of Rorainópolis-RR was analyzed. Choses three points in the hydrographic basin of the river Anauá affected by urban and agricultural activities. The objectives of this study involved the analysis of water and the environment and to contribute to building a database on water quality creating subsidies for the democratic management of water resources, the direction of public policies, the health of the local population, environmental education and conservation of resources natural.

Keywords: Water resources; Water quality in Rorainópolis; Environmental education.

1 Universidade Estadual de Roraima – UERR - Rua Senador Hélio Campos, s/n – Centro – Rorainópolis – RR, CEP: 69373-000. E-mail: josi903@yahoo.com.br.

2 E. E. Prof. Camilo Dias – SECD (Secretaria da Educação Cultura e Desporto de Roraima) – Rua Tenente Guimarães, s/n – Bairro Liberdade – Boa Vista-RR, CEP: 69309-280

3 Universidade Estadual de Roraima – UERR - Rua Senador Hélio Campos, s/n – Centro – Rorainópolis – RR, CEP: 69373-000

4 Universidade Federal de Roraima – UFRR - Campus Paricarana. Av. Cap. Ene Garcez, nº 2413. Bairro: Aeroporto. CEP: 69304-000. Boa Vista / RR

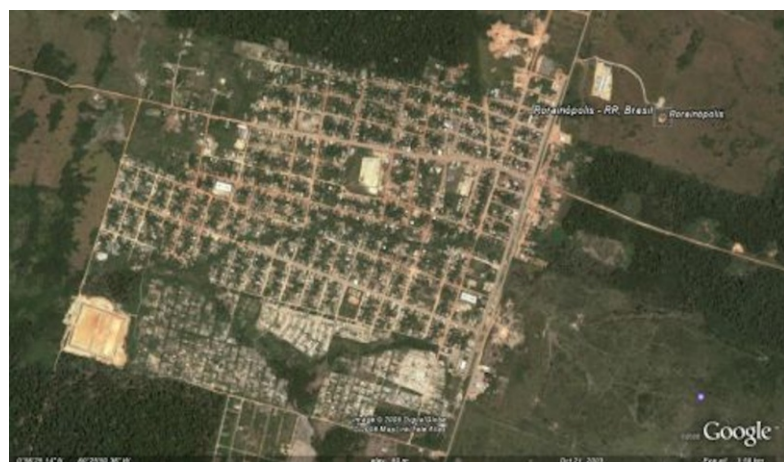


INTRODUÇÃO

O município de Rorainópolis está localizado na região sul de Roraima (Latitude 0,9461; Longitude 60,41), é o segundo em população e apresenta uma economia voltada para a agricultura de subsistência, atividade madeireira, pesca e pecuária. Possui uma população superior a 24.500 habitantes, sendo mais de 50% vivendo na área rural¹. O Índice de Desenvolvimento Humano de 0,766 aponta para a existência de problemas sociais e econômicos². Essa situação de carência demonstra a necessidade de desenvolvimento de pesquisas que avaliem a situação das condições ambientais e de saúde, como apoio para a elaboração e implementação de políticas públicas.

A expansão da área urbana tem acarretado problemas ambientais como a derrubada da floresta para abrigar novos bairros (Figura 1) e o aumento do uso dos recursos hídricos, tanto para a satisfação das necessidades básicas como para despejo do

FIGURA 1: Imagem da área urbana de Rorainópolis-RR.

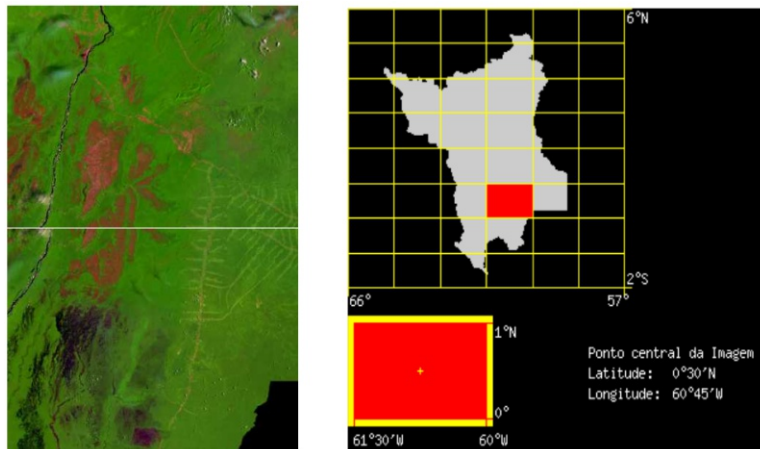


Fonte: Google Earth - Imagem capturada em: 31.10.2008

esgoto.

As imagens de satélite revelam as “espinhas de peixe”, que são as vicinias da zona rural, desmatadas (Figura 2).

Figura 2: Vicinias do Município de Rorainópolis.



Fonte: Roraima Carta NA-20-Z-D; http://www.cdbrasil.cnpn.embrapa.br/rr/hm2/rr05_03.htm. Articulação compatível com a escala 1:250.000 (IBGE).

No sul de Roraima predomina a floresta tropical úmida e é notória a existência de ações antrópicas causadoras de impactos ambientais como o descarte incorreto de lixo³ (Figuras 3 a, b), uso de fossas negras⁴, desmatamentos^{5, 6}, queimadas^{5, 6}, entre outros. Aliados a esses problemas ainda existe a falta de saneamento básico⁷, de programas de educação ambiental e cuidados com os recursos hídricos.

O município de Rorainópolis tem em sua área duas grandes bacias hidrográficas: Anauá e Jauaperi, integrantes das bacias do rio Branco e Negro, respectivamente, sendo formadores da bacia Amazônica. Nos dias atuais, a captação é feita através de poços semi-artesianos e de poços domésticos devido à elevada demanda. A realidade das vicinias e outras cidades menores é ainda pior. Existem denúncias de que a água de abastecimento está próxima a locais impróprios como cemitérios, fossas sanitárias, chiqueiros, matadouros e lixões.

A partir de 2010 a cidade de Rorainópolis passou a captar água diretamente do rio Anauá. Esse rio e seus tributários estão localizados na região sul de



a



b

Figura 3 a, b: Lixão de Rorainópolis, localizado na Vicinal 1. Descarte incorreto de lixo.

Roraima e abrangem os municípios de Rorainópolis, Caracaraí e São Luiz do Anauá, com uma população aproximada de 48.200 habitantes que cresce a cada ano através da atração de migrantes.¹

No ano de 2005 foi criada a Floresta Nacional do Anauá (FLONA Anauá) dentro do município de Rorainópolis, em uma área de 260 mil hectares, podendo ser destinada ao manejo sustentável e uso múltiplo dos recursos naturais, como extração de madeira e frutos de forma sustentável e outras atividades, demonstrando a importância ecológica da região dentro do contexto amazônico, porém, grande parte da população não sabe disso.⁸

A falta de informação e de água de qualidade para o abastecimento urbano e sua poluição causam problemas graves de saúde pública, além de prejudicar os ecossistemas.^{3,4,7}

A desatenção e a desinformação em relação aos danos ambientais são visíveis em toda a cidade e vicinais⁵. Os igarapés estão poluídos; o tratamento de água⁷, o saneamento básico e a coleta de lixo³ são precários. Ocorrem descartes de lixo e de restos de animais nas matas, nas estradas e nos igarapés.³

As características físicas da água são bastante influenciadas pelas condições da

vegetação ciliar, pois estas servem como barreiras para os processos erosivos nas margens e o conseqüente arremesso de sedimentos no curso d'água. O conceito de florestas ciliares abrange todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rios. No sentido fitoecológico, refere-se à vegetação florestal existente às margens de cursos d'água, independente de sua composição florística. Essa forma vegetacional ocorre em quase todo o território nacional¹⁰. Em Rorainópolis, como em toda a Amazônia brasileira as florestas ciliares intraflorestais possuem visíveis variações de biodiversidade, dentro do grande conjunto de terras baixas florestadas da região.

A principal característica da mata ciliar é atuar como barreira física, regulando os processos de troca de energia entre os sistemas aquáticos e terrestres. A existência dessa formação reduz a possibilidade de contaminação dos cursos de água por sedimentos e resíduos de produtos químicos utilizados na lavoura, permitindo uma maior infiltração da água no solo. Frequentemente as Matas Ciliares são perturbadas por desmatamentos para a exploração da madeira ou, no caso do igarapé Chico Reis, pelo processo de urbanização com a sua canalização. A conseqüência da retirada dessa mata é um desequilíbrio ecológico que



pode ser de grandes dimensões. Os resultados da eliminação ou redução da área dessa vegetação são: o aumento do escoamento superficial de resíduos para o leito dos rios ou de lixo depositado por moradores, assoreamento, poluição e alteração das características da água como a turbidez ou a contaminação por defensivos agrícolas. Outro problema refere-se ao desaparecimento das faunas terrestres que possuíam ali seu habitat. No caso dos cursos d'água selecionados para este projeto, estes servem como testemunhos da realidade ambiental existente no município de Rorainópolis. A análise da água nos permite acompanhar e, muitas vezes, reconstruir as relações entre os homens com o meio ambiente, identificando as alterações paisagísticas que acarretam alterações na qualidade da água e da biodiversidade local.

Dentro de um contexto de análise de bacia hidrográfica, considerando a sub-bacia do rio Azul e a bacia do rio Anauá, para este trabalho foram coletadas e analisadas amostras de água de alguns pontos da cidade e periferia a fim de investigar a qualidade da água de abastecimento, de Igarapés próximos e do Rio Anauá como forma de verificar os impactos antrópicos sobre os cursos de água do município e sobre a bacia hidrográfica do Rio Anauá.

Pretende-se, assim, alcançar o comprometimento e a sensibilização de todos, cidadãos e gestores, visando o objetivo comum que é a preservação e o uso inteligente dos recursos hídricos e, em longo prazo, dos recursos naturais em geral. Para preservar e não mais poluir os recursos hídricos do município será necessário que a população aprenda a cuidar e preservar o solo, a floresta e a biodiversidade dessa parte da amazônia e isso só ocorrerá com o acesso à informação e promoção da educação ambiental visando a conscientização e sensibilização da população.

Frente a tal situação, entende-se que a forma de se reverter este processo de degradação está no investimento em políticas públicas para o tratamento do esgoto e melhoria das condições de vida da população, na educação ambiental, na divulgação dos resultados desta pesquisa para a população e órgãos públicos, no controle da qualidade da água com análises periódicas e das condições gerais da bacia hidrográfica na área municipal. Além disso, é urgente a finalização da construção da ETA da cidade, cujas obras estão paradas atualmente.⁹

PARTE EXPERIMENTAL

Os procedimentos para a coleta de águas superficiais seguiram a sugestão do projeto água em foco.¹¹

Foram realizadas três coletas de água em diferentes datas, a saber: 07/08/2008; 16/02/2009 e 19/05/2009. Pela dificuldade no transporte e falta de equipamentos adequados, a coleta de novembro de 2008 foi perdida.

A primeira coleta incluiu apenas três pontos: Centro da cidade, com o objetivo de coletar a água que chega canalizada para os moradores da parte central da cidade e os Igarapés Chico Reis e Tenente Coronel Gentil; a segunda e a terceira incluíram também o Rio Anauá e o poço da Fábrica de Gelo dos pescadores, sendo este último atendendo uma solicitação da comunidade.

O Igarapé Chico Reis é um afluente do Igarapé Gentil, integrantes da bacia do rio Azul, que por sua vez integra a bacia hidrográfica do rio Anauá. O Igarapé Gentil passa pela periferia da área urbana e o Igarapé Chico Reis passa dentro da área urbana.

Materiais alternativos foram utilizados para as coletas, como por exemplo: garrafas de água mineral (esvaziadas no local da coleta), luvas descartáveis, funil de plástico,



corda para varal e balde. Além disso, realizou-se o registro fotográfico de todos os pontos de coleta.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de águas da Companhia de Água e Esgoto de Roraima-CAER em Boa Vista-RR, mediante um convênio firmado entre a empresa e a Reitoria da Universidade Estadual de Roraima-UERR.

Os parâmetros analisados foram: odor, sabor, cor, turbidez, pH, cloro residual, ferro, condutividade, sólidos dissolvidos, hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos, dureza total, dureza de carbonatos, dureza de não carbonatos, cálcio, magnésio, manganês, alumínio, sulfatos, cloretos, flúor, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal, mercúrio, análise hidrobiológica (cianotoxinas; microcistina); análises bacteriológicas (coliformes totais, coliformes fecais, heterotróficas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rorainópolis é uma cidade em rápida expansão e ainda não possui saneamento básico e nem tratamento de água adequados. O sistema de esgoto é através de fossas negras e a maioria dos habitantes fura poços semi-artesianos em seus quintais sem análise prévia do terreno. Tal fato contribui para a contaminação do poço pela fossa, na maioria das vezes, e para o abaixamento do lençol freático. O abastecimento do centro da cidade é feito através de poço semi-artesiano (Figura 4a), pois a ETA, que era para iniciar seu funcionamento em 2008, está com as obras de construção paradas (Figura 4b).

O Igarapé Chico Reis (Figura 5) corta a cidade recebendo esgotos domésticos e passa atrás do hospital, onde possivelmente é contaminado pela fossa negra do mesmo e pelo descarte incorreto de lixo hospitalar próximo à sua margem⁷. Os dados apontam sua condição de poluído pelo descarte de

lixo e esgoto. Como é um afluente e integra a bacia hidrográfica do rio Anauá, sua situação tem contribuído para a poluição de parte da bacia, afetando a qualidade de vida das pessoas que vivem às suas margens.

Com a tendência a um crescimento demográfico acelerado, considerando os dados dos Censos/IBGE, torna-se imprescindível a implementação de políticas de saneamento básico, ordenamento espacial e educação ambiental como forma de reduzir os impactos ambientais decorrentes do acelerado crescimento urbano, da ocupação desordenada da bacia hidrográfica e do desmatamento em Rorainópolis.

O Igarapé do Gentil (Figura 6a) passa pela periferia da cidade, recebendo as águas do Chico Reis e desaguando no Rio Anauá (Figura 6 b), o qual abastece a cidade desde 2010.

Os impactos antrópicos observados ao longo desse rio incluem a retirada de areia sem controle de suas encostas (Figura 6 c) e de seu leito; o derramamento de óleo dos motores das máquinas e o lixo descartado pelos banhistas em suas margens.

As Tabelas 1, 2 e 3 trazem os resultados de algumas análises físico-químicas das amostras coletadas em diferentes datas e pontos do município de Rorainópolis, a saber: Centro da cidade (torneira da rua – Figura 7a), Rio Anauá (Figura 6 b), poço da Fábrica de Gelo dos pescadores (Figura 7b), Igarapés Chico Reis (Figura 5) e Tenente Coronel Gentil (Figura 6 a).

Figura 7: a) Torneira da Av. Dra. Yandara no centro da cidade de Rorainópolis – ponto de coleta. b) Fábrica de Gelo – ponto de coleta. Foto: Josimara C. C. Oliveira, 2009.

É importante lembrar que o clima é equatorial e a época chuvosa (inverno) ocorre de abril a setembro e a seca (verão) de outubro a março¹², dessa forma os momentos de coleta buscaram contemplar esses dois



Figura 4: a) Tratamento atual de água em Rorainópolis – Processo de cloração. b) Instalações da futura ETA de Rorainópolis (obra inacabada).



a



b

Foto: Ezequiel Militão, 2009.

Figura 5: Igarapé Chico Reis – ponto de coleta.



Foto: Josimara C. C. Oliveira, 2009.

Figura 6: a) Igarapé Tenente Coronel Gentil - ponto de coleta; b) Rio Anauá – ponto de coleta; c) Extração de areia nas margens do Rio Anauá.



a



b



c

Foto: Josimara C. C. Oliveira, 2009.



Figura 7: a) Torneira da Av. Dra. Yandara no centro da cidade de Rorainópolis – ponto de coleta. b) Fábrica de Gelo – ponto de coleta.



a



b

Foto: Josimara C. C. Oliveira, 2009.

períodos distintos. A primeira análise contemplou apenas os igarapés próximos e o centro da cidade por conta de dificuldades de locomoção. Após agosto o carro da UERR pode atender ao trabalho de campo e iniciou-se a coleta do rio anauá e fábrica de gelo.

Tabela 1: Análise Físico-Química referente à coleta de 07/08/2008 (época chuvosa)

Variável	I. Chico Reis	I. Gentil	Av. Dra. Yandara
Condutividade $\mu\text{s}/\text{cm}$	24,1	18,1	76,4
Dureza Total mgCaCO_3/L	65,28	57,12	69,36
pH	5,4	6,4	5,4
Turbidez U.T.	26,4	25,3	1,18
Coliformes Totais C.T/100ml	presente	presente	ausente

Tabela 2: Análise Físico-Química referente à coleta de 16/02/2009 (época seca)

Variável	I. Chico Reis	I. Gentil	Av. Dra. Yandara	Rio Anauá	Fábrica de Gelo
Condutividade $\mu\text{s}/\text{cm}$	32	22,9	22,3	33,3	85,7
Dureza Total mgCaCO_3/L	48	40	72	28	52
pH	6,09	6,35	5,7	6,55	6,07
Turbidez U.T.	4,53	8,06	5,39	7,02	0,37
Coliformes Totais C.T/100ml	presente	presente	ausente	presente	presente

Tabela 3: Análise Físico-Química referente à coleta de 19/05/2009 (época chuvosa)

Variável	I. Chico Reis	I. Gentil	Av. Dra. Yandara	Rio Anauá	Fábrica de Gelo
Condutividade $\mu\text{s}/\text{cm}$	28,8	20	75,5	29,2	73,1
Dureza Total mgCaCO_3/L	76	40	24	16	24
pH	6,39	6,57	5,91	6,94	6,24
Turbidez U.T.	11,8	19	0,85	5,30	0,46
Coliformes Totais C.T/100ml	Totais:2400 Fecais:2400	920 350	Ausente -	2400 430	Ausente -

Em uma das análises, o poço da fábrica de gelo e a água coletada no centro da cidade acusaram a presença de coliformes fecais, os coordenadores foram avisados e providências foram tomadas para o tratamento dos respectivos poços.

Os parâmetros odor e sabor foram considerados ausentes para todas as amostras analisadas.

A presença de Ferro não foi detectada em nenhuma das amostras. Os parâmetros: manganês, alumínio, sulfatos, cloretos, flúor, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal e mercúrio, estão ausentes nas águas do poço da Fábrica de Gelo, nas dos Igarapés e do Rio Anauá. Esses parâmetros não foram investigados na água da torneira por motivos óbvios.

A condutividade avalia a quantidade total de íons dissolvidos na água e a capacidade da água em conduzir corrente elétrica. É uma medida que depende das concentrações iônicas e da temperatura e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de

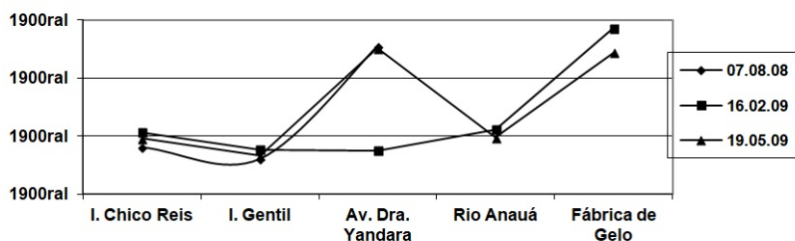


poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. Os valores obtidos foram menores que 100, porém o do poço da fábrica de gelo apresentou um valor elevado em relação aos demais.

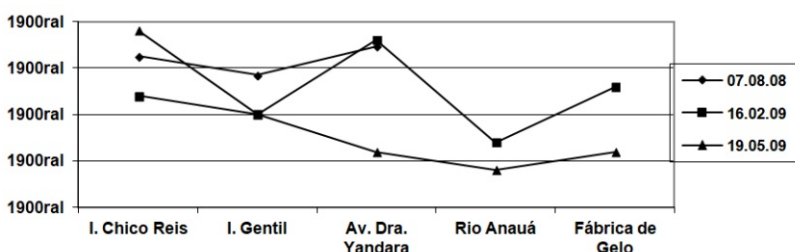
Esses íons podem ser provenientes da dissolução de rochas (Rio Anauá, Igarapés do Gentil e Chico Reis) ou da diluição de despejos (Igarapé Chico Reis), sendo que o Igarapé Chico Reis possui uma parte canalizada e outra não. A elevada condutividade observada na água de abastecimento se deve possivelmente ao processo de tratamento que utiliza a adição de sais como cloreto de alumínio, entre outros reagentes e pela presença de carbonatos dissolvidos (Gráfico 1).

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes.

Gráfico 1: Análise da condutividade nas diferentes datas de coleta.



A dureza da água é decorrente da presença de carbonatos e de metais alcalinos (Cálcio e Magnésio) e, nesse caso, resulta da dissolução de minerais do solo e das rochas, por isso os valores são mais elevados na época chuvosa (Tabela 1, Gráfico 2). De Gráfico 2: Análise da dureza total nas diferentes datas de coleta.



acordo com os resultados de dureza (Tabela 4), observa-se que as amostras analisadas podem ser classificadas como águas moderadamente moles (Concentração de CaCO_3 entre 50 e 100 mg/l).¹³

O pH é influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta. Quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver decomposição desses materiais, muitos ácidos são produzidos (como o ácido húmico). As águas conhecidas como Pretas (por exemplo, o Rio Negro, no Amazonas) possuem pH muito baixo, devido ao excesso de ácidos em solução. Pela RESOLUÇÃO No 20/18.06.1986/CONAMA V.P.M. e Portaria 518/04/MS V.P.M., os valores de pH ideais são aqueles situados entre 6,0 a 9,0 ou 9,5. Portanto, o pH das amostras está levemente mais ácido do que o permitido para a água da torneira nas três coletas e para a do Igarapé Chico Reis apenas na primeira coleta (época chuvosa) (Gráfico 3). O pH da água do Igarapé Gentil está dentro do padrão e as demais amostras estão ligeiramente mais ácidas. Isso pode estar relacionado aos valores de sólidos dissolvidos e gás carbônico, uma vez que as amostras com o pH mais ácido também apresentam valores mais elevados de carbonatos e de sólidos dissolvidos.

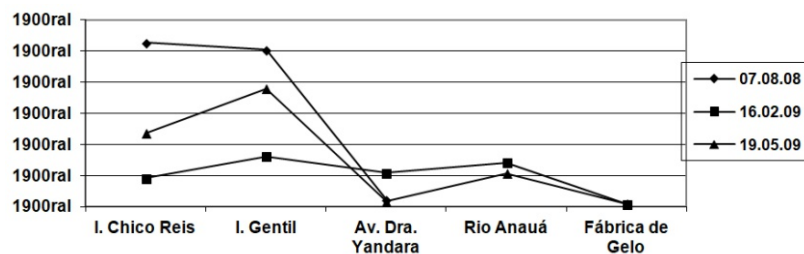
Gráfico 3: Análise do pH nas diferentes datas de coleta.

A turbidez é um importante parâmetro a ser considerado no tratamento da água, pois, é causado principalmente por partículas sólidas em suspensão como argila, colóides e matéria orgânica. De maneira geral a turbidez mede a não propagação da luz na água. Uma das razões para remover a turbidez da água destinada à ingestão é que a

**Tabela 4:** Análise Físico-Química referente à dureza para as três coletas (época chuvosa, seca e início da chuva), respectivamente.

Variável	I. Chico Reis	I. Gentil	Av. Dra. Yandara	Rio Anauá	Fábrica de Gelo
Dureza Total mg CaCO ₃ /L	65,28	57,12	69,36	-	-
	48,00	40,00	72,00	28,00	52,00
	76,00	40,00	24,00	16,00	24,00
Dureza- Carbonatos mg CaCO ₃ /L	56,00	28,00	64,00	-	-
	40,00	32,00	24,00	28,00	52,00
	48,00	40,00	24,00	16,00	24,00
Dureza-não carbonatos mg CaCO ₃ /L	9,28	29,12	5,36	-	-
	8,00	80,00	8,00	0,00	0,00
	28,0	00,00	0,00	0,00	0,00
Cálcio mg Ca/L	2,45	7,35	7,35	-	-
	4,80	2,40	10,42	4,80	12,02
	11,22	10,42	3,20	4,81	1,60
Magnésio mg Mg/L	12,87	11,96	13,53	-	-
	8,46	7,11	12,87	5,57	9,61
	15,57	7,11	5,00	2,68	5,38

mesma pode estar associada com a presença de microorganismos patogênicos (bactérias e vírus) apresentando, assim, um perigo à saúde humana. As partículas que ocasionam a turbidez podem proteger os microorganismos patogênicos, evitando que eles sejam eliminados. Além disso, as águas turbidas são ricas em nutrientes e matéria orgânica que estimulam o crescimento de microorganismos dentro do sistema de distribuição, podendo causar odores e sabores desagradáveis em virtude do metabolismo destes microorganismos. Os valores de turbidez estão dentro dos valores permitidos tanto para a água potável quanto para a água dos igarapés, porém os valores obtidos para estes últimos são bem mais elevados em comparação à água de abastecimento, principalmente na época chuvosa (Tabela 1, Gráfico 4).

Gráfico 4: Análise da turbidez nas diferentes datas de coleta.

A presença de coliformes fecais indica descarte de esgotos cloacais nas áreas urbanas que contaminam os cursos de água e o lençol subterrâneo devido a presença de

fossas negras (Igarapé Chico Reis e o poço da fábrica de gelo), os quais aumentam a possibilidade de contração de doenças de veiculação hídrica. Elevadas concentrações de coliformes fecais são acompanhadas de concentrações mais elevadas da matéria orgânica. Em áreas rurais pode indicar a

contaminação oriunda de atividades da pecuária, como é o caso do Rio Anauá e do Igarapé do Gentil. Ainda no caso do Rio Anauá, a grande quantidade de banhistas causa enorme impacto ambiental no que diz respeito ao descarte de lixo e às questões sanitárias do local.

Os coliformes fecais estão presentes em ambos os Igarapés, porém o valor numérico só foi mensurado na última análise (Tabela 3), onde observa-se que a quantidade de coliformes fecais no Igarapé Chico Reis é muito maior que a do Gentil e do Rio Anauá. Significando mais uma vez que a população ribeirinha e urbana (no caso do Chico Reis) está descartando seu esgoto diretamente nos igarapés, por falta de informação e de opção, uma vez que a cidade de Rorainópolis ainda não possui rede de esgoto.

Estudo recente⁴ indicou que a maioria das pessoas que moram às margens do Igarapé Chico Reis descarta seu esgoto diretamente no curso de água e o restante utiliza a fossa negra, indicando claramente a falta de consciência e entendimento da população para os impactos ambientais provocados por suas ações.

O valor obtido para a cor da água do Igarapé Chico Reis está muito elevada,



confirmando o descarte de esgoto doméstico. Nas amostras em questão, a cor da água pode ser originada pela decomposição da matéria orgânica e descarte de esgotos domésticos, uma vez que não foi detectada a presença de ferro e nem de manganês nas amostras e não há indústrias de tinta ou de celulose ou de tecelagem na região. A coloração da água não apresenta risco direto à saúde, mas coloca em risco sua confiabilidade e potabilidade.

A condutividade elétrica está mais elevada na água de abastecimento, possivelmente devido ao processo de tratamento que utiliza a adição de sais como cloreto de alumínio, entre outros reagentes e pela presença de carbonatos dissolvidos.

É importante destacar que pesquisas relacionadas à qualidade de vida da população ainda estão iniciando em Roraima, principalmente em municípios novos como Rorainópolis, devido ao fato de existirem poucos laboratórios e, somente nos últimos anos a universidade ter se instalado no interior do Estado. Mesmo ciente das dificuldades iniciais de uma pesquisa desse porte, acredita-se na importância de um trabalho de sistematização de informações bem como a construção de um banco de dados para a região sul do Estado. Espera-se sanar as dificuldades buscando recursos para a implantação de um laboratório de pesquisa na UERR-Campus Rorainópolis, bem como para a compra de equipamentos que possibilitem medidas no local da coleta, reagentes e vidrarias.

Tabela 5: Professores pesquisadores envolvidos no projeto.

Nome	Qualificação	Vínculo Empregatício
Josimara Cristina de Carvalho Oliveira josi903@yahoo.com.br	Doutora em Química pela UNESP/SP	UERR/RR
Maria Bárbara de Magalhães Bethonico mbarbara@universia.com.br	Doutora em Ordenamento Territorial e Meio Ambiente pela UFF/RJ	UERR/RR
André Camargo de Oliveira acco9995@yahoo.com.br	Doutor em Ciências pela UICAMP/SP	UERR/RR
Ana Maria Henrique Moniz anamoniz2000@yahoo.com.br	Mestre em Química pela UFAM/AM	SECD/RR

CONCLUSÃO

De acordo com dados iniciais levantados, sem um tratamento adequado da água de abastecimento a população padece com verminoses recorrentes, problemas de pele, entre outras doenças de veiculação hídrica. A falta de saneamento básico na cidade é um fator alarmante que precisa de atenção urgente das autoridades locais para melhorar a qualidade de vida e de saúde da população.

Os resultados obtidos são preocupantes em relação ao crescente impacto antrópico sobre as margens dos cursos de água analisados, a utilização das águas subterrâneas sem estudo prévio podendo provocar o abaixamento do lençol subterrâneo, a poluição por descarte incorreto de lixo e pelo uso de fossas negras.

A exploração desordenada de areia do Rio Anauá (margens e leito) pode causar impactos graves com o tempo, como por exemplo, a destruição da mata ciliar, erosão, assoreamento do Rio em decorrência das enxurradas, diminuição da população de peixes devido à poluição sonora causada pelos motores e pelo derramamento de óleo dos mesmos. Além disso, tem a exploração ilegal de madeira que pode exterminar a fauna e a flora da região, contribuir para o aumento da poluição e do desconforto térmico pelo aumento da temperatura.

A qualidade da água é consequência de vários fatores, necessitando congregando as diferentes áreas do conhecimento, com a colaboração de diferentes saberes. Essa necessidade interdisciplinar necessita, por outro lado, de padrões de investigação, definindo uma metodologia integradora que permita uma visão de sistema ambiental, onde todas as partes formam um complexo único. Nesse sentido, será preciso investir na educação ambiental



em todos os níveis da população de Rorainópolis para minimizar o processo destrutivo que se inicia.

AGRADECIMENTOS

Esse levantamento inicial ocorreu sem apoio financeiro e só foi possível graças à parceria entre a Companhia de Água e Esgoto de Roraima - CAER e a UERR. Atualmente os autores estão buscando recursos e parcerias para darem continuidade ao projeto.

Aos graduandos das turmas de 2008 e 2009 do curso de Licenciatura Plena em Química pela ajuda no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Censo Demográfico, 2007.
2. Índice de desenvolvimento humano-IDH. Disponível em: <<http://www.uab.ufrr.br/index.php/rorainopolis>>. Acesso em 09 Mai. 2012.
3. Oliveira, G. S.; Sousa, R. F.; Moniz, A. M. H.; Carvalho-Oliveira, J. C. Lixão: problema ambiental e suas conseqüências para os moradores da Vicinal-1 do município de Rorainópolis – I CIPEM, Boa Vista-RR, 2007.
4. Santos, E. S. O tratamento de esgoto da cidade de Rorainópolis-RR, visando educação ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso. Área de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Rorainópolis, 2008.
5. Castro, A. M. J. S. O impacto das queimadas sobre o solo de Rorainópolis/RR, visando educação ambiental. 2008. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso. Área de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Rorainópolis, 2008.
6. Silva, M. M. Queimadas no contexto da educação ambiental e desenvolvimento sustentável: Estudo de caso das vicinais de Rorainópolis. Trabalho de Conclusão de Curso. Área de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Rorainópolis, 2008.
7. Militão, E. P.; Silva, R. B.; Moniz, A. M. H.; Carvalho-Oliveira, J. C. Abastecimento de água da sede do município de Rorainópolis. I CIPEM, Boa Vista, 2007.
8. Flona Anauá, criada pelo Decreto s/n de 18 de fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://www.uerr.edu.br/modules/news/makepdf.php?storyid=255>>. Acesso em 11 out. 2007.
9. Militão, E. P. Levantamento da qualidade da água potável de Rorainópolis, visando educação ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso. Área de Ciências Exatas e da Terra. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Rorainópolis, 2008.
10. AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 15-26.
11. Procedimento para a coleta de águas superficiais. Disponível em: <http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br/projeto_agua_em_foco>. Acesso em 18 nov. 2007.
12. Clima de Roraima. Disponível em: <<http://www.portalroraima.rr.gov.br/>>. Acesso em 22 jul. 2009).
13. Langelier, W. F. Effect of temperature on the pH of natural waters. J. Am. Water Works Assoc., v. 38, p. 179, 1946. In: Rocha, J. C.; Rosa, A. H.; Cardoso, A. A. Introdução à Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.