

## IV-305 - MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA QUE ABASTECE UM IGARAPÉ DE PRIMEIRA ORDEM DA BACIA DO PURUZINHO NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ/AM

**Dhieys Paulo Oliveira Martins<sup>(1)</sup>**

Graduando no curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Instituto IEAA. Bolsista do Programa de Iniciação Científica – PIBIC.

**Heron Salazar Costa**

Graduado em Agronomia, Licenciatura em ciências, pela Universidade Federal do Amazonas. Mestrado em Agronomia pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas.

**Daiane Torres da Cruz**

Graduando no curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química, pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

**Miqueias Lima Duarte**

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Francisco Monteiro Neto nº 2370, Ap. 01 – Bairro São Pedro - Humaitá - AM - CEP: 69800-000 - Brasil - Tel: +55 (97) 981236607 - e-mail: [dhieyspaulo@hotmail.com](mailto:dhieyspaulo@hotmail.com)

### RESUMO

As águas armazenadas no solo possuem extrema importância na manutenção e equilíbrio do ciclo hidrológico, pois se constituem em reservatórios para o abastecimento de rios e poços. Muito importante, sem dúvida, também para o uso do ser humano. No entanto, nas últimas décadas, os reservatórios de águas subterrâneas vem sendo ameaçados, seja por riscos de contaminações ou no uso contínuo sem que se calculem os impactos que isso possa gerar. Esse projeto tem por intuito obter dados mais específicos sobre a disponibilidade e qualidade de águas subterrâneas no município de Humaitá/AM. O estudo foi realizado as margens de um trecho do igarapé de primeira ordem pertencente a bacia do Puruzinho, no sul do Estado do Amazonas. Foram realizadas análises de parâmetros físico-químicos e variação do nível do lençol freático. A amostragem da água e o acompanhamento do nível lençol freático foi realizado com o auxílio de piezômetros instalados em treze pontos distribuídos ao longo do perfil do igarapé local. Os parâmetros químicos avaliados não apresentaram nenhum indicativo de possíveis contaminações. Alguns pontos de coleta resultaram em valores elevados de condutividade elétrica, destacando-se dos demais, possivelmente devido a presença de minerais condutores no solo. Nos demais parâmetros não há desvios significativos. Ao que tudo indica o potencial de recarga do lençol encontrado no local é extremamente grande, devido ao comportamento sazonal e também por possuir uma boa condução hidráulica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação, disponibilidade, lençol freático.

### INTRODUÇÃO

Atualmente uma questão muito abordada e que afeta em muito a vida no nosso planeta é a utilização dos recursos hídricos disponíveis de uma forma sustentável, pois a água sempre esteve presente na história das civilizações e fez parte das conquistas da humanidade, sendo uma aliada ao ser humano e também o elemento primordial para a existência de toda vida (CORNATIONI, 2010).

Segundo Macêdo (2007), “cerca 95,1% da água do planeta é salgada, sendo imprópria para consumo humano. Dos 4,9% que restam 4,7% estão na forma de geleiras ou regiões subterrâneas de difícil acesso, e somente os 0,147% estão aptos para consumo em lagos, nascentes e em lençóis subterrâneos.” Quantidade muito pequena essa comparada a nível mundial e que além do mais, não se encontra bem distribuída a ponto de suprir com a mesma intensidade as diversas regiões do planeta.

“A ideia de que o Brasil pode afogar sua população com uma média anual de 36000 m<sup>3</sup> de água por habitante, é uma falsa impressão. A começar pelo fato de que 80% dessa água está na Amazônia, onde vivem apenas 5% da população brasileira” (MACÊDO, 2007).

Grande parte da água apta para consumo humano está disposta no subsolo. “Estima-se que a totalidade dos recursos subterrâneos mundiais de água doce seja de aproximadamente 10.000.000 km<sup>3</sup> — mais de duzentas vezes o total dos recursos de água doce renovados anualmente pela chuva. Isto acontece porque a maior parte dos recursos de água subterrânea se acumulou ao longo de séculos, ou mesmo milênios. Em alguns locais, eles são testemunho de climas mais úmidos que existiram no passado. A enorme quantidade de água doce existente no globo é renovada, anualmente, devido à precipitação atmosférica” (STRUCKMEIER *apud* CORNATIONI, 2010).

“O ciclo hidrológico é um sistema fechado com armazenamento de água na superfície do terreno, nos rios, lagos, atmosfera e subsolo” (TUCCI, 2009). Como afirma também o mesmo autor, o volume dessa água no subsolo está submetido a forças devidas à pressão e à gravidade, que são forças responsáveis pelo movimento dessa água.

As condições para ocorrência das águas subterrâneas em uma região são geralmente muito variadas, à medida que dependem da interação de fatores climáticos e de fatores geológicos (REBOUÇAS, 2006). Ou seja, para existir essa água no subsolo ela terá de conseguir atravessar e circular através das formações geológicas que tem de ser porosas e permeáveis a ponto de mantê-la armazenada por um longo período, abastecendo rios e lagos que dependem de sua existência (TUCCI, 2009).

Mas, como afirmado por Struckmeier (2007), os recursos hídricos subterrâneos, tão utilizados, estão em perigo, por fatores como o aumento da população humana e modificações no uso da terra pelo aceleramento da industrialização. A ciência e a tecnologia estão se empenhando cada vez mais para ajudar de forma a evitar danos mais nocivos. Por isso, dados e informações sobre a variação dos níveis do lençol freático e a qualidade da água estão sendo cada vez mais reconhecidas na comunidade internacional.

## OBJETIVO

Avaliar a variação dos níveis de afloramento do lençol e medir os parâmetros físico-químicos da água encontrada no subsolo, relacionando com fatores climáticos que caracterizam as estações sazonais e contribuindo então para elaboração de políticas públicas que tratam do uso dos recursos hídricos.

## METODOLOGIA

### Caracterização da área de estudo

A área de estudo se localiza nas imediações do município de Humaitá, no sul do estado do Amazonas, sob as coordenadas geográficas 07° 34' 16" S e 63° 14' 37" W.

Nessa área predomina o clima tropical chuvoso onde as chuvas iniciam-se em outubro e podem chegar até junho, com um curto período de seca. A temperatura média na região varia entre 25 a 27 °C com uma precipitação média anual de 2.500 mm e umidade relativa do ar entre 85 a 90% (BRASIL, 1978). Segundo Campos (2012) a vegetação é constituída por árvores adensadas e multiestratificadas entre 20 e 30 m de altura e os solos são classificados como Latossolos, Agissolos, Cambissolos e Gleissolos.

Campos (2012) ainda comenta sobre a geologia da região do Médio Rio Madeira que varia bastante, com presença de materiais de diversas idades geológicas e de diversas naturezas. “Os aluviões atuais Holocênicos, provenientes de deposições fluviais, são constituídos de argilas, silte e areias predominantemente finas, de granulação geralmente decrescente da base para o topo, com cascalhos subordinados. A coloração varia do cinza-esbranquiçado ao cinza-escuro com mosqueamento frequentemente vermelho, apresentando localmente lâminas limoníticas, que são constituídos por sedimentos inconsolidados da planície fluvial, depósitos de canais e transbordamentos”(BRASIL, 1978). A Figura abaixo demonstra a área de estudo.

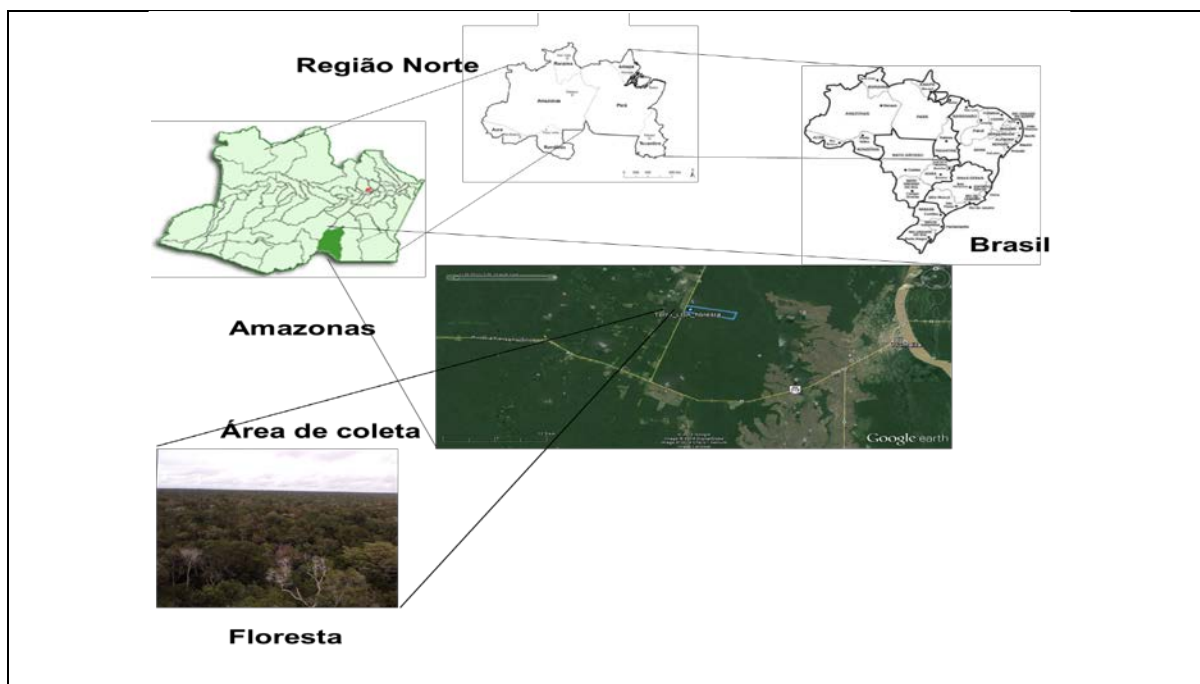


Figura 1: Área de estudo.

### Metodologia de campo

A extração da água do lençol foi realizada com a instalação de piezômetros (tubo de pvc com orifícios que facilitam a captação da água do solo por coletores) distribuídos em torno de um igarapé de primeira ordem da bacia do rio Puruzinho. Foram instalados 12 piezômetros, seis em cada margem e dispersos em duas retas cruzando o igarapé.

As análises da água e a variação do afloramento do lençol com a precipitação de chuvas foram realizadas mensalmente por um período de oito meses, observando o regime de chuvas da região.

### Metodologia de análises

Nos parâmetros temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido as análises foram *in situ* através de uma multi-sonda portátil (Modelo YSI 556). A turbidez foi medida através de um turbidímetro portátil (Fabricante HANNA Instruments, Modelo HI 93703), e, para a condutividade elétrica utilizou-se um condutivímetro. A realização dessas análises é de suma importância que ocorra no local de coleta, pois o transporte e armazenamento das amostras podem alterar os padrões físico-químicos.

### RESULTADOS

Nas propriedades físico-químicas da água analisada, apenas características como turbidez e condutividade elétrica em algumas coletas apresentaram valores mais elevados que o normal, mas não indicando sinais de poluição, e sim relativos ao tipo de solo do local e em razão até mesmo pelo pouco tempo de instalação dos coletores. A tabela a seguir demonstra a média do resultado dos itens avaliados.

**Tabela 1. Média e desvio padrão dos parâmetros analisados nas águas do lençol.**

Nº	T. (C°)	D. p.	C. E. (µs/cm)	D. p.	T. D. S. (g/L)	D. p.	O. D. (mg/L)	D. p.	pH	D. p.	Turb. (UT)	D. p.
P1A	25,8	0,22	21	3,16	0,0135	0	3,54	0,56	5,3	0,68	4,74	1,5
P2A	25,8	0,45	13,8	1,48	0,0088	0	3,60	0,51	5,1	0,54	2,8	1,3
P3A	26	0,25	11,6	1,67	0,0074	0	5,842	0,59	4,9	0,85	12,4	3,1
P4A	26,4	0,34	12,8	1,92	0,0082	0	4,478	0,81	5,2	0,55	431	234
P5A	25,9	0,37	51,4	26,2	0,032	0	3,13	1,65	5,8	0,62	11,4	1
P6A	25,9	0,47	22,2	11,3	0,0134	0,01	2,376	1,53	5,1	0,66	2,1	0,1
P1B	25,9	0,33	65,2	51,4	0,0428	0,03	1,81	0,79	5,5	1,00	8,8	2,6
P2B	25,9	0,17	22,2	8,53	0,0142	0,01	2,636	0,21	5,2	0,91	2,5	1,06
P3B	26,1	0,36	11,4	2,07	0,0072	0	4,12	0,73	5,2	0,70	523	228
P4B	26,1	0,78	34,4	28,81	0,0216	0,02	3,886	0,81	5,6	1,05	31	7,77
P5B	25,8	0,24	31,6	18,77	0,0202	0,01	2,146	0,72	5,3	0,97	14,8	3,39
P6B	26,1	0,08	32,4	17,21	0,0206	0,01	2,184	1,25	5,3	0,97	74,3	17,1
P1C	26,3	0,39	14,8	3,27	0,0098	0	3,358	1,20	5	0,73	100	35,3
PT	25,9	0,29	20,2	3,03	0,0128	0	3,386	1,35	5,2	0,73	3,6	1,1

**Pontos de coleta (Nº); Temperatura (T); Condutividade elétrica (C. E.); Total de sólidos dissolvidos (T. D. S.); Oxigênio dissolvido (O. D.); Turbidez (Turb.).**

O pH (potencial de hidrogênio) encontrado nas águas do lençol, teve uma característica reductiva a medida que houve a mudança na sazonalidade, ou seja, com o aumento das chuvas, este variou aumentando a acidez da água freática. Essa relação entre o pH e a precipitação deve-se ao fato de que com o aumento das chuvas, há uma aceleração na degradação da matéria orgânica e uma maior infiltração entre os compostos químicos que localizam-se sobre o solo.

Na verificação inicial da variação de profundidade do lençol freático, observou-se uma diferença de até 5,5m entre os poços, dependendo da distância do igarapé. No entanto com a mudança do período seco para o chuvoso essa variação ficou menor, com cerca de 2m aproximadamente, sendo que em alguns poços a água obteve vazão através do coletor.

## CONCLUSÕES

Os trabalhos realizados dizem bastante sobre a disponibilidade hídrica do subsolo encontrado na região de estudo, que é muito boa, porém por fatores decorrentes da composição do solo em alguns locais propriedades físico-químicas de uma água saudável podem ser alteradas.

O ciclo hidrológico típico da região onde o estudo foi realizado é um ponto essencial e que favorece a existência desses aquíferos. Nessa região Sul do Amazonas, assim como demais áreas da região Norte, as precipitações são muito intensas em determinadas épocas do ano determinando então um grande potencial de recarga aos lençóis freáticos.

Contudo, as propriedades físico-químicas analisadas nas águas do lençol se encontram dentro dos padrões esperados à água de uma área preservada, apenas apresentando variações decorrentes das características naturais, como, tipo de solo e a sazonalidade local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Projeto Radambrasil – folha SB, 20. Purus: Rio de Janeiro, 1978. 561 p.
2. CAMPOS, Milton César Costa; Caracterização e gênese de solos em diferentes ambientes fisiográficos na região sul do Amazonas/ Milton Cesar Costa Campos.- Goiânia: Ed. Da PUC Goiás, 2012.
3. CORNATIONI, Miguel Bolpeti. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE COLINA-SP – Trabalho de conclusão de curso. Faculdades Integradas Fafibe. Bebedouro – SP. 2010.
4. MACÊDO, Jorge Antônio Barros De. ÁGUAS & ÁGUAS. 3ª ed. / Jorge Antônio Barros de Macêdo – Belo Horizonte – MG: CRQ-MG, 2007.
5. REBOUÇAS, Aldo da Cunha, BRAGA, Benedito, TUNDISI, José Galizia. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. – 3ª ed. – São Paulo: Escrituras Editora, 2006.
6. STRUCKMEIER, W. Água subterrânea – reservatório para um planeta com sede? Na: CONFERÊNCIA PLANETATERRA, CIÊNCIAS DA TERRA PARA A SOCIEDADE, 2008, Lisboa. p 16. Disponível em: <[http://www.yearofplanetearth.org/content/downloads/portugal/brochura2\\_web.pdf](http://www.yearofplanetearth.org/content/downloads/portugal/brochura2_web.pdf)>. Acesso em: 05 fev. 2014.
7. TUCCI, Carlos E. M., André L. L. da Silveira, et. al. Hidrologia: ciência e aplicação. 4ª ed. 1ª reimp. – Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH. 2009.