

IV-194 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HÍDRICA DO RIO APEÚ, VILA DE APEÚ NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA

Helenice Quadros de Menezes⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Geologia e Geoquímica pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará. Professora do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.

Aline Mariana Sardoeiro dos Santos⁽²⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.

Marcos Henrique Andrade Lanoa⁽³⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.

Marcos Luiz Lima Barbosa⁽⁴⁾

Discente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Estácio de Belém.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Gov. José Malcher, 1148 - Nazaré - Belém - PA - CEP: 66055-260 - Brasil - Tel: (91) 4005-5400 - e-mail: helenice@prof.iesam-pa.edu.br

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade hídrica do rio Apeú localizado na vila de Apeú, no município de Castanhal-PA, tendo em vista pontuar possíveis fatores de contaminação em decorrência do uso e ocupação do solo e seus impactos no corpo hídrico. Foram analisados 05 parâmetros físico-químicos, e 01 parâmetro microbiológico, dividido em duas etapas sendo que a primeira foi feita no mês de maio de 2014, período chuvoso da região amazônica, e a segunda etapa realizada no mês de setembro de 2014, período menos chuvoso da região, e definidos em 03 pontos de coletas a partir das medidas das áreas de influência do rio Apeú pré-estudado, considerando o rio principal e seus afluentes que remetem influência direta no principal rio Apeú, para melhor entendimento os pontos foram nomeados da seguinte maneira: P1 (Apeú), P2 (Betânia) e o P3 (Capiiranga). Tendo como base de referência o Enquadramento dos Corpos D'água em classes Resolução do CONAMA nº 357/2005 Classificação das Águas, para doces – Classe II. Os parâmetros analisados foram: Potencial hidrogênico (pH), coliformes fecais, nitrato, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo e ferro total. Os resultados indicaram que a **maioria** dos parâmetros analisados durante o período chuvoso ficaram em discordância com os valores estipulados pela Resolução do CONAMA nº 357/2005, os parâmetros que tiveram valores mais significativos foram DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e coliformes fecais na primeira etapa, ficando bem acima dos valores da legislação. Estas não conformidades podem representar possíveis riscos à saúde da população que usufruem deste rio para vários tipos de atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água, ações antrópicas, rio Apeú (Pará).

INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital e indispensável à manutenção dos ambientes naturais, além de fonte de vida. A água é utilizada em todas as atividades humanas: alimentação, higiene, transporte, lazer, procedimentos industriais, comerciais e agrícolas, entre outras que demandam seu uso em qualidade e quantidades diferentes para cada atividade (SEMA, 2010).

O Brasil é um país privilegiado, pois detém 12% da água doce superficial do mundo, o rio de maior volume (Rio Amazonas) e um dos principais aquíferos subterrâneos (Aquífero Guarani), além de altos índices de chuva (ANA, 2009). No entanto, o uso irracional e o lançamento de esgotos e produtos químicos diretamente nos rios, oceanos, mares e lagos, tem contribuído significativamente para a poluição e contaminação dos corpos d'água, tornando os custos com o tratamento muito mais elevado (SEMA, 2010).

A região Norte conta com 68,5% dos recursos hídricos superficiais, o Centro-Oeste com 15,7%, o Sul com 6,5%, o Sudeste com 6% e o Nordeste com 3,3%. (SEMA, 2010). Conforme os percentuais da distribuição hídrica das regiões do Brasil mostram que a região Amazônica retém grande parte das águas disponíveis no

país, no entanto a falta de saneamento básico, monitoramento, fiscalização, e as ações antrópicas vêm comprometendo a qualidade desses corpos d'água existentes na região.

Diante do exposto, o projeto foi desenvolvido no rio Apeú, vila de Apeú no município de Castanhal, nordeste paraense, como objetivo de avaliar a qualidade hídrica do rio, através das análises de alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos na legislação federal vigente, Resolução do CONAMA nº 357/2005 Classificação das Águas, para doces – Classe II, e pontuar as possíveis fontes de contaminação em decorrência das ações antrópicas praticadas as margens deste rio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O local de estudo é a vila de Apeú que está localizada a cerca de 8,4 km do município de Castanhal-PA (figura 1), onde está inserido o rio de mesmo nome da vila (Apeú) (figura 2), possui uma população estimada em 12 mil habitantes e sua população vive basicamente do trabalho em fábricas e no comércio de Castanhal. Atualmente, é considerada uma vila distrital de Castanhal-PA, tendo como destaque turístico o balneário que leva o seu nome. A bacia hidrográfica do rio Apeú, com 309,73 km² de área, abrange os municípios de Castanhal (70%), Santa Izabel do Pará (20%) e Inhangapi (10%), classificada como uma bacia 5ª ordem, conta ao todo com 80 cursos de água de 1ª ordem, perfazendo um percurso total de 225,6 km, uma densidade de drenagem de 0,73 km/km² e uma densidade de cursos da ordem de 0,26 /km² (SANTOS, 2006).

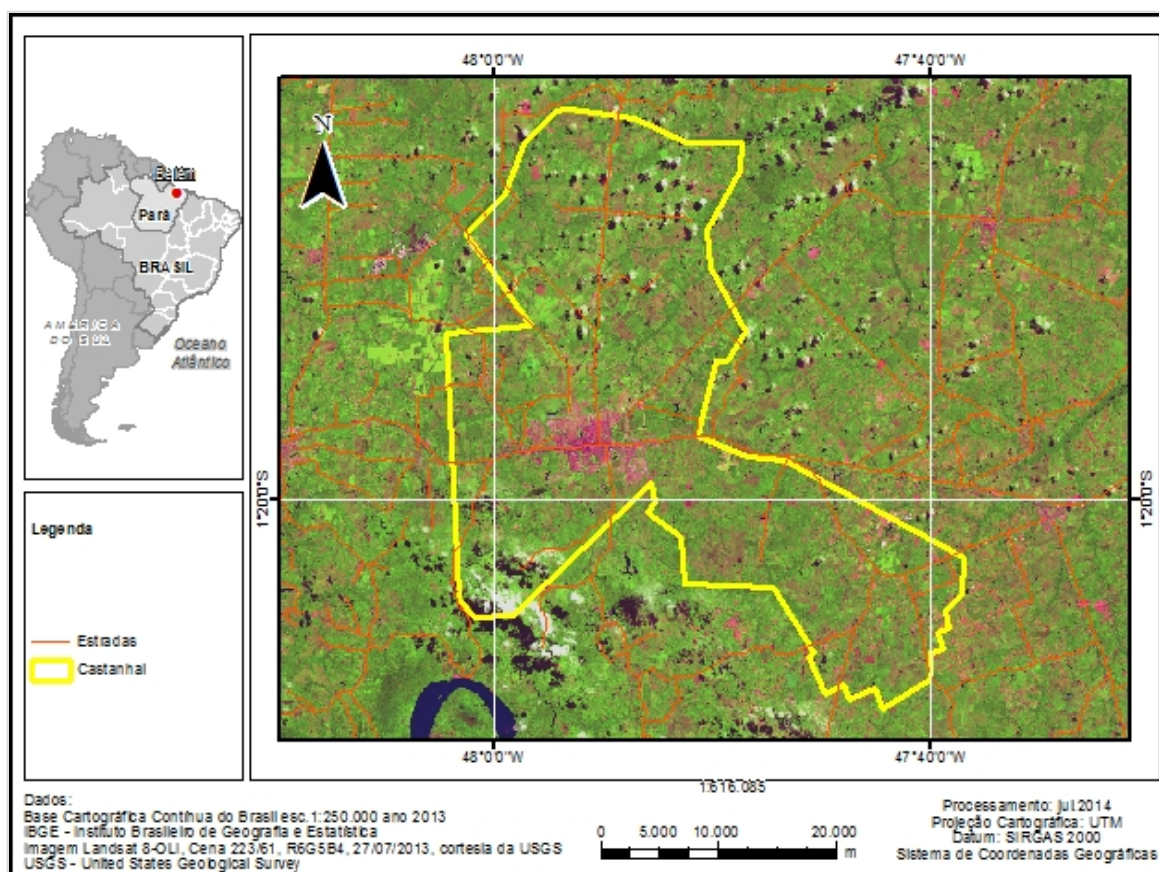


Figura 1: Mapa de localização do Município de Castanhal.
Fonte: IBGE 2010.



Figura 2: Localização da Vila de Apeú

Fonte: Google Maps (Com alterações).

Coleta das Amostras

O rio Apeú tem nas proximidades instalações habitacionais e bares que se utilizam do rio para o despejo de esgotos domésticos e captação de água para os mais diversos usos (figura 3). Desta forma buscou-se realizar um estudo que avaliasse a interferência dessas atividades sobre a qualidade da água do rio Apeú. Nesse sentido, houve o levantamento de informações relacionadas às residências e bares localizados às margens do rio, possíveis fontes de contaminações, através de visita *in loco* realizada no mês de maio de 2014. Após a análise das informações foram selecionados os pontos de coleta tendo como critério a área de influência direta no rio devido ao uso e ocupação do solo na vila de Apeú no município de Castanhal-PA.

A fim de avaliar a qualidade da água do rio e detectar possíveis impactos em decorrência das atividades desenvolvidas às suas margens, foram realizadas duas campanhas amostrais, sendo que a primeira foi feita no mês de maio de 2014, período chuvoso da região amazônica (figura 4), e a segunda foi realizada no mês de setembro de 2014, período menos chuvoso da região (figura 5). As coletas foram realizadas em três pontos, no rio principal e seus afluentes, identificados como: P1 (Apeú), P2 (Betânia) e P3 (Capiranga). Os parâmetros analisados foram: Potencial hidrogênico (pH), coliformes fecais, nitrato, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo e ferro total.

As amostras foram armazenadas em recipientes de polietileno com capacidade de 1,5 litros cada, identificadas com etiquetas com informações referentes aos pontos estabelecidos (figura 6). Em seguida foram acondicionadas em uma caixa térmica, contendo gelo para preservação e transportadas ao laboratório de análises (MULTIÁNALISES) no município de Belém do Pará. As técnicas de coleta e armazenamento utilizadas foram às preconizadas no Guia Nacional de Coleta e Preservação das amostras da Agência Nacional das Águas (2011).

Os resultados obtidos foram comparados com o padrão da Resolução do CONAMA nº 357/2005, Classificação das Águas, para doces – Classe II.



Figura 3: Habitações às margens do Rio Capiranga.

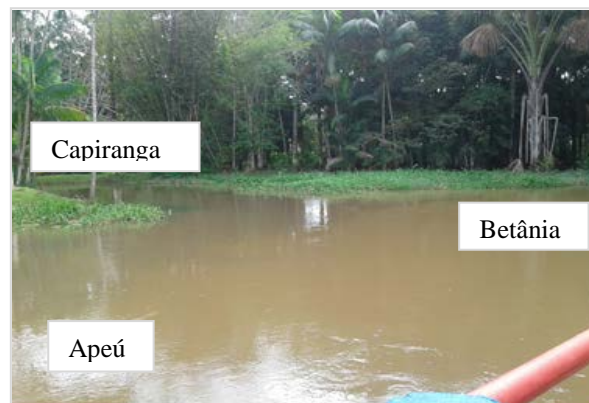


Figura 4: Rios Apeú, Betânia e Capiranga. (Maio 2014, período chuvoso).

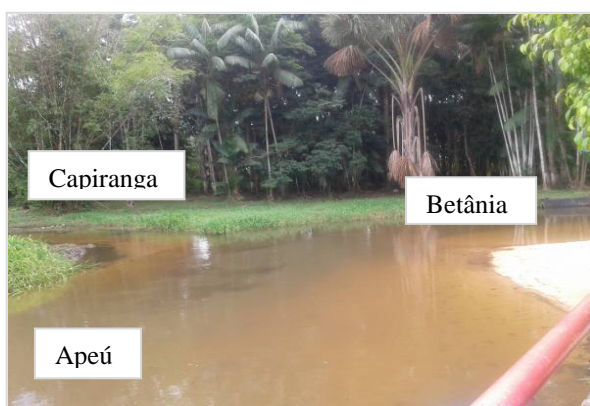


Figura 5: Rios Apeú, Betânia e Capiranga. (Setembro 2014, período menos chuvoso).



Figura 6: Amostras de água identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos no laboratório, nos dois períodos, com os devidos valores de referência (Resolução do CONAMA nº 357/2005, Classificação das Águas, para doces – Classe II).

Tabela 1: Resultados obtidos nos dois períodos

Parâmetros	*Valores de referência	Maio de 2014 Período chuvoso			Setembro de 2014 Período menos chuvoso		
		P1 (Apeú)	P2 (Betânia)	P3 (Capiranga)	P1 (Apeú)	P2 (Betânia)	P3 (Capiranga)
DBO 20° C	5,0 mg/L de O ²	21	17	27	< 2,0	< 2,0	< 2,0
pH	6 – 9	5,26	4,90	5,94	5,70	5,74	6,20
Nitrato	10,0 mg/L	0,9	1,2	1,1	1,2	1,0	1,2
Fósforo	0,020 mg/L	0,10	0,10	0,07	0,02	0,003	0,02
Ferro total	0,3 mg/L	0,08	0,05	0,04	0,91	0,57	0,80
Coliformes fecais	1.000 NMP/100 mL	≥ 1.600	17	1.100	80	80	80

* Para águas doces de classe II (Resolução do CONAMA nº 357/2005).

Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO (Demanda bioquímica de oxigênio) é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, por ação de bactérias aeróbias. Este índice é um bom indicador de quão poluída está uma água, pois quanto mais matéria orgânica tiver maior será sua Demanda Bioquímica por Oxigênio. No caso de efluentes, o valor da DBO dirá quanto de oxigênio este consumirá ao ser lançado num corpo d'água, sendo, portanto uma medida do impacto negativo. Um efluente com alto DBO, ao ser lançado num corpo de água, provocará o total consumo do oxigênio dissolvido, levando à morte de todos os organismos dependentes do oxigênio dissolvido na água.

Os resultados do mês de maio mostram que este parâmetro tem alta concentração em comparação ao que estabelece a Resolução do CONAMA nº 357/2005 para rios de classe II, o ponto P1 (Apeú) provavelmente está sendo afetado pelo lançamento de efluentes domésticos sem nenhum tipo tratamento às margens dos rios afluentes (Capiranga e Betânia), a lixiviação também pode ser um fator importante para o aumento dos nutrientes que carregam através das precipitações em direção do corpo hídrico, contribuindo para a elevação da DBO, vale ressaltar a presença de domicílios e bares às margens do ponto de coleta.

Na segunda coleta realizada no mês de setembro de 2014, período menos chuvoso, os resultados apresentaram abaixo dos valores preconizados na Resolução do CONAMA nº 357/2005, estes resultados podem ter relação direta com as chuvas que carregam grande quantidade de matéria orgânica para o rio através do processo de lixiviação. Pode-se também, levar em consideração o processo de autodepuração do rio que sofre grande interferência da temperatura, o que intensifica os processos bioquímicos aumentando a velocidade da decomposição estabilizando assim o DBO no corpo d'água.

pH

O pH tem um papel importante na natureza e influi em diversos equilíbrios químicos que ocorrem no corpo hídrico ou em processos de tratamento de águas para o abastecimento, o pH é um parâmetro importante em considerações aos estudos relacionados a preservação da vida aquática e ao consumo humano.

Conforme os resultados aferidos na tabela 1, o pH aponto-se abaixo do valor utilizado como referência para o estudo que é entre 6 e 9, conforme a Resolução do CONAMA nº 357/2005 para águas doces de classe II, esses índices de pH baixos podem estar relacionados a grande quantidade de matéria orgânica presente no corpo hídrico, que pode provocar a liberação de CO₂ acidificando o meio em decorrência do processo de oxidação da matéria orgânica e fotossíntese devido a proliferação de algas e macrofitas existentes em corpos hídricos com grande quantidade de nutrientes. Porém, vale ressaltar que estudos relacionados ao assunto mostram que a questão geológica da região contribui bastante na acidificação dos corpos hídricos existentes, portanto sendo complexo a correlação dos valores do pH com prováveis fontes de poluição no corpo hídrico rio Apeú.

Nitrato

O nitrato é a forma mais estável do nitrogênio sendo um dos principais nutrientes dos produtores primários (PEREIRA, 2004). Das diversas formas de nitrogênio presentes na natureza, a amônia (NH₃) e, em especial, o nitrato (NO₃⁻) podem possibilitar a perda de qualidade da água, tornando-a imprópria para alguns usos (RESENDE, 2002).

A amônia em altas concentrações nas águas pode ser letal aos peixes por conta da sua toxicidade, amônia de origem dos solos e fertilizantes, tendem a serem rapidamente convertidas em amônio (NH₄⁺) sendo por sua vez convertido em nitrato pelo processo microbiano da nitrificação. Normalmente os índices elevados de nitrato estão ligados aos usos de fertilizantes utilizados na agricultura que são fatores limitantes para o crescimento dos vegetais, no qual são lixiviados para os rios.

De acordo com os resultados constantes na tabela 1, no período chuvoso, o nitrato se mostra abaixo dos valores de referência da Resolução do CONAMA nº 357/2005, os pontos analisados obtiveram pequenas variações entre si, o que pode não comprometer a qualidade da água para fins de consumo humano.

Na segunda coleta, analisada em setembro de 2014, os valores de nitrato mantiveram-se praticamente os mesmos da coleta anterior, embora sendo período menos chuvoso da região. Diante destes resultados pode-se dizer que o ciclo biogeoquímico do nitrogênio não apresenta interferências negativas resultantes de ações antrópicas que possam interferir no comprometimento da qualidade do corpo hídrico avaliado.

Fósforo

O fósforo é um elemento químico de suma importância para o desenvolvimento da vida aquática e também contribuem para a estabilização da matéria orgânica.

Diante dos resultados apresentados em maio de 2014, tabela 1, os pontos analisados estão acima do valor de referência disposto na Resolução do CONAMA nº 357/2005 para águas de classes II, que é de 0,020 mg/L. Esses valores apresentaram alta concentração de fósforo que podem ter relação aos possíveis lançamentos de efluentes domésticos, principalmente pelo uso de detergentes que contêm esse elemento químico em sua composição, e também do uso de fertilizantes que possui índices de fósforo elevado em sua composição, o que aumenta a disponibilidade desse nutriente no meio e assim favorecendo o crescimento exacerbado de micro e macro organismos existentes, podendo desencadear a floração indesejada de vegetações e algas, diminuindo a biodiversidade ocasionando o processo conhecido como eutrofização cultural ou acelerada. Este fenômeno compromete a qualidade da água no que diz respeito à questão epidemiológica que muitas das vezes se faz correlação com as algas azuis que são prejudiciais à saúde humana além de eventuais maus odores.

No período menos chuvoso foi observado que houve uma redução bastante significativa dos valores de concentração deste parâmetro em relação aos apresentados no período chuvoso. Possivelmente a redução deste nutriente no corpo d'água trata-se do período menos chuvoso na região, o qual se deixa de enriquecer o rio com esse nutriente pela lixiviação do fósforo através do escoamento superficial principalmente com a agricultura presente na localidade.

Ferro Total

O ferro é encontrado praticamente em todas as águas, porém quando o valor de concentração encontra-se acima dos toleráveis são capazes de provocar alterações de sabor, cor e odor. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e à ocorrência de processos de erosão das margens.

No entanto, após a análise dos resultados para ferro total, tabela 1, observou-se que durante o período chuvoso os valores de concentração mantiveram-se abaixo dos valores de referência, enquanto os obtidos no período menos chuvoso, os valores demonstraram concentrações mais elevadas. Pode-se então dizer que essas variações estão ligadas às questões geológicas da região que são influenciadas nos períodos distintos estudados.

Coliformes Fecais

Os coliformes fecais são também conhecidos como termotolerantes, podem contaminar o corpo hídrico através das fezes de animais e de humanos, essas bactérias chegam até a água por meio de despejo do esgoto que não foram adequadamente tratados.

Os resultados constantes na tabela 1, obtidos no período chuvoso, mostraram que os valores significamente superiores aos dispostos na Resolução do CONAMA nº 357/2005 para águas de classes II, que estabelece o índice de concentração de 1.000NMP/100 mL. As explicações para esses altos valores podem estar associados aos lançamentos de esgotos domésticos advindos de residências, estabelecimentos comerciais e áreas de recreação instaladas às margens dos rios Capiranga e Apeú, identificados respectivamente como P3 com resultados de 1.100 NMP/100 ml e P1 com concentração de ≥ 1.600 NMP/100 ml. Vale ressaltar a ausência de saneamento básico nas habitações que circundem os pontos analisados, o que condiciona a população a realizarem fossas negras para o lançamento de dejetos que por sua vez estão localizadas às proximidades das águas superficiais analisadas. Outra hipótese levantada pode estar relacionada ao o índice pluviométrico bastante elevado neste período na região que pode-se interferir no aumento da concentração desses

microorganismos, devido aos seus carregamentos do solo para a água, possibilitando uma contaminação mais intensa nos rios.

Perante os resultados levantados observou-se que o ponto P2, rio Betânia, mostrou-se o valor de concentração bem abaixo do estipulado, provavelmente esta baixa concentração está ligado a ausência de habitações, onde predomina densa vegetação preservada o que mantém em equilíbrio a concentração desses microorganismos.

No período menos chuvoso, setembro de 2014, constatou-se que os resultados de todos os pontos analisados apresentaram baixa concentração de coliformes fecais. Possivelmente este fato está vinculado à redução do volume de água do rio em decorrência do período menos chuvoso na região, e consequentemente não há o contato direto do corpo hídrico com as fossas negras de residências que estão próximos aos leitos, dos rios Apeú e Capiranga.

CONCLUSÕES

Pode-se considerar que o rio Apeú é de grande importância econômica para o município de Castanhal e demais municípios adjacentes, que utilizam do recurso natural para os mais diversos usos da população como: abastecimento público, atividade industrial, irrigação, navegação, lazer entre outros, além da preservação e a manutenção dos ecossistemas aquáticos que ali vivem e dependem do rio para sua sobrevivência. Contudo, as atividades antrópicas existentes no local como as ocupações desordenadas localizadas às margens dos rios, presença de residências e estabelecimentos comerciais, os quais são interligados aos lançamentos de efluentes domésticos e ausência de saneamento básico adequado, que tem como consequência o comprometimento da qualidade da água para os usos consuntivos e não-consuntivos da população local.

Os indícios desta contaminação foram detectados e discutidos após a análise das amostras, em dois períodos conforme a tabela 1, parâmetros comparados com os valores estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 357/2005 Classificação das Águas, para doces – Classe II, são os casos dos resultados para DBO (Demanda bioquímica de oxigênio), fósforo e coliformes fecais, no qual os três parâmetros apresentaram alta concentração nos resultados nos rios avaliados, isto pode estar relacionados pelo lançamento de efluentes domésticos sem o devido tratamento, uso de fertilizantes e as consequências nas mudanças do ecossistema local. E por fim, os demais parâmetros analisados fornecem informações distintas e complementares na avaliação do estado ambiental e da qualidade da água do corpo d'água estudado, nos períodos chuvoso e menos chuvoso, o que contribui para ampliar o entendimento das transformações ocorridas no meio ambiente diante do uso e ocupação do solo e suas consequências, que interferem diretamente na qualidade das águas superficiais do rio Apeú.

Conclui-se que diante dos resultados expostos a ausência de políticas públicas e a conscientização da população tem influência direta na degradação da qualidade da microbacia do rio Apeú, bem como seus afluentes o que pode acarretar em sérios danos ao meio ambiente, sobretudo no meio aquático, que já vem sendo bastante afetado pelo uso e ocupação do solo de forma irregular. Faz-se necessário o investimento no saneamento básico nessas residências bem como o desenvolvimento de educação e conscientização ambiental da população que usufrui deste bem hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGENCIA NACIONAL DE AGUAS. Guia Nacional de Coleta e Preservação das Análises. Brasília, 2011.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília, 2009. 204 p.
3. CONAMA. Resolução nº 357. 18/03/2005. Dispõe sobre o Enquadramento dos corpos d'água em classes segundo os usos preponderantes. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em 21 de Março de 2014.
4. DIRETORIA DE RECURSOS HIDRICOS DO PARÁ. Educação ambiental pelas Águas e Florestas do Pará. Belém: SEMA, 2006.
5. PEREIRA, R.S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-UFRGS. v.1. n.1. p.20-36. 2004. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/informacoes/erh.pdf>>. Acesso em 07 de agosto de 2014.

6. PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTANHAL. Vila do Apeú celebra 130 anos. Disponível em: <<http://www.castanhal.pa.gov.br/noticias.php?idNoticia=239>>. Acesso em 14 de julho de 2014.
7. RESENDE, A.V. Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por Nitrato. Planaltina: EMBRAPA, 2002. 29 p. (Documento 57).
8. SANTOS, O. C. de O. (2006). Análise do uso do solo e dos recursos hídricos na microbacia do igarapé Apeú, Nordeste do Estado do Pará. UFRJ. Rio de Janeiro. 269 p. (Tese de Doutorado).
9. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. Gestão das águas: por um futuro sem sede. Belém: SEMA, 2010, 26p. il. (Águas Pará, n. 1).