MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO GRAJAÚ NO MUNICÍPIO DE BELA VISTA - MA

Vitória Michele Peixoto Serejo[1]; Angela Maria Correa Mouzinho Santos[2]

[1]Discente do Curso Técnico em Eletroeletrônica – IFMA/Campus Santa Inês. E-mail: vitoria.serejo@acad.ifma.edu.br

[2]Profª Drª em Biodiversidade e Biotecnologia, IFMA/Campus Santa Inês. E-mail: angela.mouzinho@ifma.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo investigar a qualidade da água do Rio Grajaú na Cidade de Bela Vista- MA, em virtude de que o mesmo apresentou ao final do ano de 2020 fenômeno de mudança de coloração (verde) levando a mortalidade de peixes, e preocupando a população. A pesquisa consta do monitoramento da qualidade da água do Rio Grajaú com o uso de Ecokit comercial para análise de parâmetros físico-químicos e biológicos em 3 pontos específicos na localidade de Aratauí, zona rural de Bela Vista do Maranhão. Os resultados foram comparados com o padrão de qualidade da água estabelecidos pelos órgãos responsáveis pelo corpo d'água – Classe 2, CONAMA N°357/2005 e observou-se que os parâmetros físicos e químicos de pH, nitrito, nitrato, amônia, sólidos dissolvidos totais, e oxigênio dissolvidos estão dentro dos padrões. Porém, o teor de fosfato e coliformes fecais e totais estão acima do permitido pela resolução indicando aumento de carga de poluentes responsáveis por processo de eutrofização, principalmente em meses de pouca chuva. As autoridades locais devem implementar políticas públicas em relação ao saneamento básico e educação ambiental aos ribeirinhos para que possam diminuir os impactos ao rio Grajaú.

Palavras-chave: Monitoramento. Água. Rio Grajaú. Parâmetros físicos, químicos e biológicos.

1 INTRODUÇÃO

O uso excessivo da água causa grande transtorno, de acordo com a ONU hoje têm-se 1 bilhão de pessoas que não têm nenhum acesso à água potável para o consumo diário e 2 bilhões vivem sem saneamento básico, com efeito é mais vivenciado pela população de baixa renda.

> A utilização da água pela sociedade humana visa a atender suas necessidades pessoais, atividades econômicas (agrícolas e industriais) e sociais. No entanto, essa diversificação no uso da água, quando realizada de forma inadequada, provoca alterações na qualidade da mesma, comprometendo os recursos hídricos e por consequência seus usos para os diversos fins (SOUZA et al., 2014).

Sendo considerada um bem valioso, os recursos hídricos, entretanto, sofrem uma grande falta de gerenciamento que tem refletido em problemas ambientais como contaminações dos corpos hídricos, doenças parasitarias/infecciosas, mortandade de peixes e desabastecimento de água, necessitando de um maior debate quanto a sua qualidade/utilização.

Os monitoramentos de parâmetros de qualidade de águas nos corpos hídricos são de extrema importância, principalmente aqueles que fornecem água para a população, visando à prevenção de possíveis agravantes a saúde pública e também para poder desenvolver ações de recuperação dos corpos hídricos já fortemente impactados por ações antrópicas consideradas deletérias (BARRETO et al., 2009).

Em seu alto e médio curso, o rio Grajaú (MA) é influenciado por diversos fatores humanos, destacando-se a existência das cidades de Paulo Ramos, Pio XII, Bela Vista e Vitória do Mearim, povoados, propriedades agropecuárias de pequeno, médio e grande porte, rodovias, e retirada de areia no seu leito.

Diante destes motivos indagar-se-á: sendo o rio Grajaú corpo receptor de resíduos líquidos provenientes das atividades agroindustriais urbanas e rurais, quais os parâmetros físicos, químicos e biológicos, entre os selecionados para o estudo, que mais evidenciam a interferência antrópica na qualidade da água do rio Grajaú?

Sendo considerado um rio com grandes perdas de qualidade ambiental e com poucas políticas públicas visando sua conservação, faz-se necessário uma discussão entre a pesquisa, comunidade, ambientalistas e autoridades a fim de se obter soluções para esse problema que persiste (LIMA, 2016).

Com a certeza de que todos, não somente profissionais da área, podem estudar e compreender o local onde moram, formar massa crítica, disponibilizar informações e participar

de tomadas de decisão junto à comunidade e o poder local são soluções que contribuem fortemente para um melhor gerenciamento dos recursos hídricos em nível local (HERMES et al., 2009). O presente estudo teve como objetivo realizar o monitoramento da qualidade da água do rio Grajaú na microrregião do médio Grajaú a partir de parâmetros físico, químicos e biológicos que envolvem a conservação ambiental e suas variações temporais e espaciais.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Bela Vista do Maranhão, localizada no estado do Maranhão vizinha dos municípios de Santa Inês, Igarapé do Meio, Satubinha, Bela Vista do Maranhão, se situa a 10 km ao sul-leste de Santa Inês a maior cidade nos arredores. A vegetação predominante no município é formada por floresta Amazônica e vegetação de transição caracterizada por apresentar grandes árvores bastante espaçadas (PMSB, 2020). Segundo dados do IBGE (2010) mais da metade da população encontra-se na zona rural (povoados), muitos desses às margens do rio Grajaú, de onde retiram sua subsistência. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (2020), mais de 95% da população dispõem de esgoto de forma irregular, e as estimativas para a resolução desses problemas são para os próximos 10 anos.

2.2 Amostragem / Coleta de Dados

Foram escolhidos três pontos distintos e aleatórios para coletar água do rio Grajaú, sendo o primeiro (P1) antes das moradias da área de estudo (Povoado Arataui), o segundo (P2) sob a ponte da BR-316 e o terceiro (P3), após as moradias. As coletas ocorreram uma vez por mês no período matutino no horário das 08:00 – 10:00 horas durante 8 meses.

2.3 Análises físico-químicas e biológicas

A análise foi realizada em três categorias: I - Parâmetros físicos e químicos: cor, turbidez, sólidos totais dissolvidos, temperatura da água e do ar, pH, nitrito, nitrato, fosfato total, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal; II - Parâmetros biológicos: coliformes fecais e totais.

Os parâmetros físico-químicos foram determinados com uso do ECOKIT SENIOR AGUA DOCE/SALG C_ ANALISE MICROBIOLOGICA, seguindo o roteiro descrito para analises que foram realizadas durante esse período.

Os dados dos parâmetros foram registrados em planilha EXCEL e comparadas com os padrões da Resolução CONAMA 357/2005 para água doce de classe 02 (CONAMA, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Percepção Ambiental

A região de Aratauí, zona rural do município de Bela Vista encontra-se dentro do bioma amazônico (IBGE, 2010), estimasse que essa região possua mais de mil habitantes. A análise da paisagem da área de estudo denuncia no período de estiagem um alto grau de assoreamento do rio, com algumas "praias" de areia (Figura 1), as quais são utilizadas como áreas de lazer pela população local e visitantes.

Figura 1 – Praias de Areia formadas pelo assoreamento do Rio Grajaú.

Fonte: Próprio Autor.

O rio Grajaú é um curso de água que banha o estado do Maranhão, no Brasil e deságua no rio Mearim, através do canal do Rigó, já na região do Golfão Maranhense. Tem um total de 770 km de extensão, sendo o seu afluente mais extenso. Nas margens do rio apresentam vegetação moderada em textura (Figura 2) e poucas árvores de médio porte, denunciando a falta de mata ciliar, causada principalmente pela ação humana, para plantação de várzea principalmente de mandioca, milho e melancia. Além da falta de vegetação ciliar, que causa o assoreamento, foi observado que os moradores da região fazem a "limpeza" dessa área através de queimada, agravando ainda mais o problema. Foi observado a presença de construções (moradias) muito próximas a calha do rio, algumas encontram-se em risco, devido ao período

chuvoso. A maioria delas despejam seus esgotos diretamente no rio, assim como um lava-jato existente naquela região.

Os principais usos da água observados são: a pesca, a recreação, a navegação, irrigação de plantações e diluição das cargas de efluentes residenciais e comerciais. Observou-se que o rio apresenta uma grande variação de volume devido aos altos índices pluviométricos nos quatro primeiros meses do ano, e nos outros meses verificou-se uma grande diminuição no volume de água devido ao período de estiagem e também o assoreamento que vem ocorrendo nas margens do rio.

No período de baixa pluviosidade, mais precisamente no mês de novembro de 2020 o rio Grajaú passou por um processo de eutrofização, que teve por consequência a mudança de cor e odor da água e a morte de peixes. O fenômeno atingiu vários municípios, causando comoção e espanto nas comunidades ribeirinhas de Arataúí e outros municípios às margens do rio como Vitorino Freire, Pio XII e Grajaú (Figura 3).

Figura 3 - Aspecto do Rio Grajaú após fenômeno de Eutrofização.

Fonte: https://globoplay.globo.com/v/8967073/, 2020.

Buscou-se através de entrevista informal com moradores, em sua maioria pescadores, da região quanto as formas de uso da água e os problemas ambientais que impactam o rio Grajaú, incluindo o fenômeno de eutrofização recente, no trecho pesquisado. Os entrevistados responderam que moram a mais de três décadas na região, e que o rio nunca havia ficado com esse tipo de coloração “verde” antes, e disseram que provavelmente as propriedades rurais que se situam nas margens acima do rio tenham despejado resíduos. Eles apontaram que a qualidade da água diminuiu bastante nos últimos 15 anos, ocasionando a diminuição de peixes devido ao despejo de lixo, esgotos, fertilizantes e o descaso das autoridades municipais em relação a esses problemas.

3.2 Parâmetros físicos e químicos

Na Tabela 1, a seguir estão dispostos os resultados das análises físico-químicas dos três pontos investigados nos oito meses de pesquisa, no mês de junho ou julho não foi feito a coleta da água devido a problemas técnicos ocorridos durante esse período, então realizou-se no mês de agosto a última coleta.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos medidos no rio Grajaú na região de Aratauí.

Ponto	*Mês*	*Temperatura do ar °C*	*Temperatura da água °C*	*Turbidez NTU*	*Amônia mg.L^{-1}*	*Nitrato mg.L^{-1}*	*Nitrito mg. L^{-1}*	*Orto fosfato mg.L^{-1}*	*pH*	*Sólidos totais dissolvido ppm*	*Oxigênio Dissolvido mg.L^{-1}*
Ponto 1	Nov.	31	28	100	0,36	0,23	0,04	0,83	7,2	149	9,80
	Dez.	29	28	100	0,23	0,10	0,01	0,75	7,5	88	9,55
	Jan.	26	26	**150**	0,40	0,16	0,01	0,75	**5,0**	52	6,20
	Fev.	25	24	100	0,10	0,16	0,01	**0,00**	7,0	84	9,75
	Mar.	27	22	60	0,10	0,16	0 01	0,25	7,0	19	5,5
	Abri	29	27	40	0,70	0,30	0,03	**1,50**	7,0	20	**4,50**
	Mai.	35	28	30	0,50	0,23	0,01	0,75	7,5	67	8,50
	Ago	29	29	30	1	0,1	0,01	0,00	7,8	126	9,5
Ponto 2	Nov.	30	31	100	0,20	0,16	0,03	0,25	7,3	137	9,80
	Dez.	30	28	100	0,20	0,23	0,01	0,75	7,5	72	10,50
	Jan.	27	27	**150**	1,06	0,30	0,01	0,75	**5,0**	27	5,10
	Fev.	26	26	100	0,25	0,10	0,01	**0,00**	7,0	53	9,75
	Mar.	27	22	50	0,10	0,16	0,01	0,25	7,0	35	6,50
	Abri	29	27	40	0,70	0,30	0,03	**0,00**	7,0	19	7,50
	Mai.	35	28	35	0,20	0,16	0,01	**0,00**	7,0	74	9,50
	Ago	32	29	30	1,33	0,1	0,01	0,25	7,8	141	10
Ponto 3	Nov.	32	34	100	0,20	0,16	0,04	0,83	7,4	126	10,50
	Dez.	29	28	100	0,20	0,23	0,01	0,75	7,5	260	9,50
	Jan.	26	26	**150**	2,33	0,23	0,01	0,75	**5,0**	63	6,30
	Fev.	26	26	100	0,10	0,16	0,01	**0,00**	7,0	99	9,75
	Mar.	27	22	60	0,25	0,23	0,01	**0,00**	7,0	57	5,00
	Abri	29	27	40	0,70	0,30	0,03	**0,00**	7,0	21	6,5
	Mai.	35	28	30	0,15	0,10	0,01	0,25	6,0	74	10,0
	Ago	31	29	30	0,91	0,10	0,01	0,25	7,8	122	7,5

Fonte: Próprio autor

De acordo com os valores médios da temperatura do ar nos pontos: P1 = 28,9 ºC; P2 = 29,5 °C; P3 = 29,4 °C e da temperatura da água: P1 = 26,5 ºC; P2 = 27,3 °C; P3 = 27,5 °C, percebe-se uma variação aproximada de ± 2 % em relação as temperaturas do ar e água, que pode estar relacionado ao regime de chuva nesses meses de coleta. Nos meses de novembro e dezembro observou-se temperaturas elevadas, enquanto nos meses de janeiro a março a temperatura diminui devido às chuvas e no mês de abril começa a ter menor volume de precipitação da água da chuva e de umidade do ar e consequentemente aumento da temperatura.

Os valores de turbidez e sólidos totais dissolvidos variam de acordo com a alteração do clima, nos meses menos chuvosos os valores de turbidez se mantiveram em 100 NTU, devido ao menor volume de água. Com exceção do mês de janeiro que verificou-se nos três pontos valores de turbidez acima do limite (100 NTU), supõem-se que as primeiras chuvas arrastaram para dentro do rio partículas sólidas das margens degradadas além de resíduos despejados pelos moradores durante este período. A turbidez diminuiu drasticamente no mês de março devido ao aumento do volume de água do rio devido ao período chuvoso.

Silva e colaboradores (2017, p. 351) analisaram a qualidade da água no Vale do Pindaré e observou-se que a turbidez não apresentou grande variação em seus valores médios tanto no período seco (18,4 NTU) e chuvoso (31 NTU). Comparando com as águas do rio Grajaú observou-se turbidez no limite dos padrões CONAMA durante o período seco, provavelmente ocasionado pela lixiviação do solo e abaixo no período chuvoso devido ao aumento do volume de água.

O rio apresentou acidez elevada somente no mês de janeiro com pH igual a 5,0 estando abaixo do limite da resolução CONAMA 357/2005 (faixa entre 6 e 9 para rios de classe 2). O abaixamento do pH nos três pontos indica poluição difusa, com o aumento de matéria orgânica (esgoto, plantações, lixo, água de lavagem) que é decomposta por microrganismos. Os valores de pH nos outros meses estão de acordo com a resolução do CONAMA 357/05. Porém, os valores de acidez das águas nesses pontos, não alterou a concentração de oxigênio dissolvido, pois este ficou dentro dos limites definidos pelo CONAMA, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O_2 para águas que haja pesca ou cultivo. Padrões semelhantes foram obtidos por Silva et al (2017), em estudo sobre a qualidade da Bacia hidrográfica do Rio Pindaré/MA, onde encontrou valores de pH entre 6,4 a 7,9.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, o limite tolerável para taxa de nitrito (NO_2^-) é de 1,0 mg/L para todas as classificações de águas doces, assim as concentrações obtidas mantiveram-se dentro do padrão. As concentrações de nitrato e nitrogênio amoniacal também se mantiveram baixas. Braga (2006), afirmou que a amônia, o nitrito e o nitrato são compostos diretamente relacionados com os processos de produção e decomposição da matéria orgânica.

No ano de 2020 (GLOBOPLAY, 2020) foi relatado pelos moradores e pelos canais de informação, o aparecimento de uma coloração esverdeada, composta por algas que crescem quando o local passa por um processo de eutrofização (Figura 5). Desta forma com o início do período chuvoso, pode ter ocorrido que naquele momento houve a entrada de bastante nutrientes no rio pela ação chuva produzindo a amônia e consequentemente diminuindo os teores de nitrito

e nitrato. Em meio ácido, como ocorreu no mês de outubro/2020, a amônia (NH_3) pode ter sido convertida em íon amônio ($NH_3(aq) + H_2O(l) \Rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-$). Prado (2008) relata que os vegetais reconhecem apenas as formas iônicas assimiláveis do nitrogênio (amônia e nitrato), e esses compostos em excesso no meio ambiente podem ocasionar florações de algas.

O fósforo total presente na água não deve exceder a 0,1 mg L^{-1} para evitar problemas associados ao crescimento de algas e outras plantas aquáticas. Sabe-se que quantidades de 0,05 mg L^{-1} de fósforo total, provavelmente restringe o crescimento de plantas aquáticas nocivas, tanto em água corrente como em água parada (SOUSA; MIRANDA; ROCHA, 2016). A resolução do CONAMA n°357/05, estabelece como padrão de qualidade para as águas doces o limite de 0,025- 0,1 mg L^{-1} de $P\text{-}PO_4^{3-}$ total. Os níveis de fósforo no Ponto 1, com exceção do mês de fevereiro e agosto ficaram de acordo com os níveis aceitáveis, foi observado que neste local fica próximo das margens onde os moradores cultivam frutas e hortaliças e provavelmente utilizam fertilizantes que contém bastante nutrientes (fósforo e amônio) e pela pluviosidade da época ocorrem lixiviamentos de materiais orgânicos e poluentes de um ponto ao outro e aumentam significativamente as concentrações desses materiais. Enquanto, que o Ponto 2, verificou-se uma variação da diminuição de fosfato nos meses de março devido ao início das chuvas acarretando o lixiviamento de resíduos para o rio, e nos meses de abril e maio sendo um período chuvoso que consequentemente diluiu as concentrações dessa substância, mas em agosto com a estiagem aumentou a quantidade dessa substância. No Ponto 3, observou-se que nos meses de fevereiro até abril houve diminuição da carga de poluentes nesse local, e nos meses de maio e agosto aumenta devido ao período de estiagem e concentração desses poluentes despejados (esgotos domésticos) nas águas do rio.

3.3 Parâmetros biológicos

A análise dos parâmetros biológicos procedeu-se pela contagem de coliformes fecais e totais de acordo com a Tabela 2.

Segundo a Resolução CONAMA 274/2000 e 357/2005, no Art. 2º As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria. Sendo Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 Escherichia coli ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Tabela 2 – Resultado da análise microbiológica do rio Grajaú na região de Arataui

	PONTO 1		***PONTO 2***		***PONTO 3***	
Mes	***C. F.***	***C. T.***	***C. F.***	***C. T.***	***C. F.***	***C. T.***
NOV	2040	3620	2010	3300	4300	5700
DEZ	3400	6500	3000	4000	3100	4500
JAN	4160	4480	4320	5760	6000	7920
FEV	**25200**	**26720**	**17600**	**21040**	**8960**	**9120**
MAR	3440	5840	4400	5120	1120	9120
ABRI	4150	4480	4100	3760	3000	2920
MAI	25200	2200	2200	21040	2160	2120
AGO	2200	3200	2500	3540	2600	3620

Legenda: C.F. : Coliformes fecais (UFC/100 mL; C.T.: Coliformes totais (UFC/100 mL)
Fonte: Próprio Autor

Porém, observou-se que a mesma está imprópria para recreação, onde os ribeirinhos utilizam o local nos finais de semana. E nem para irrigação de hortaliças devido ao valor muito elevado encontrado em todos os três pontos nos meses de coleta. Entretanto, esses valores indicam a contaminação da água do rio com dejetos lançados pela população, uma vez que a localidade não possui sistema de coleta de lixo e tratamento de esgotos. Sousa (2016) ao fazer a análise microbiológica do rio Grajaú na cidade de mesmo nome não encontrou concentração alguma de coliformes, sendo esse resultado pouco provável, uma vez que a falta de saneamento básico com coleta e tratamento de esgoto é uma realidade que atinge a maioria dos rios maranhenses, sendo um sério risco a saúde das populações ribeirinhas.

Conclusão

Portanto, foi verificado que nas análises físico-químicas e microbiológicas da água do rio Grajaú, os teores encontrados para a maioria dos componentes químicos estão abaixo dos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/05. Mas observou-se que o teor de fosfato ficou acima dos limites (0,025-0,1 mg L^{-1}) devido aos dejetos lixiviados (esgoto doméstico, fertilizantes e outros) para o rio. Outro fator de poluição agravante foi o teor de coliformes fecais e totais que em todos os meses de coleta ficaram acima da taxa (1000 UFC/100 mL) permitido pela resolução para irrigação e recreação. Os órgãos públicos devem ficar cientes da degradação ambiental do Rio Grajaú causado pela falta de saneamento básico na comunidade do Arataui e provavelmente dos demais povoados que vivem às margens do rio e que possam implementar políticas públicas para minimizar esse problema ambiental.

Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq pela bolsa concedida e ao IFMA Campus Santa Inês que ajudou no financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Luciano Vieira. *et al*. **Monitoramento da qualidade da água na microbacia Hidrográfica do rio catolé, em Itapetinga-BA**. Centro Científico Conhecer - ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Goiânia, vol.5, n.8, 2009.

BRAGA, E. de A. S. **Determinação dos compostos inorgânicos nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato) e fósforo total, na água do açude gavião, e sua contribuição para a eutrofização.** 2006. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 357/2005**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 07 ago. 2020.

HERMES, Luiz Carlos *et al*. **Participação Comunitária em Monitoramento da Qualidade da Água. Embrapa Meio Ambiente**. Jaguariúna, SP. Novembro, 2004. 3p. (Embrapa Meio Ambiente, circular técnica, 8).

IBGE, **Censo Demográfico 2010**, Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2011
PRADO, R. M. Nutrição de plantas. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELA VISTA DO MARANHÃO. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**: Bela Vista do Maranhão, 2020. Disponível em: < https://belavista.ma.gov.br/nv/> Acesso em: 01 abr. 2022.

Rio Grajaú apresenta mudanças na sua coloração, 24/10/2020. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/8967073/. Acesso em: 20 jun. 2022.

LIMA, Carlos Antonio de Souza. **Percepção ambiental e análise da paisagem do perímetro urbano do rio Grajaú - MA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Federal do Maranhão, Grajaú, 2016. Disponível em: < https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/4097>. Acesso em: 20 out. 2020.

SILVA, M. R. et al. Qualidade da Água da Bacia do Rio Pindaré, nos trechos correspondentes aos Municípios de Pindaré- Mirim, Tufilândia e Alto Alegre no Estado do Maranhão. **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 4, p. 347-354, 2017.

SOUSA, S. da S.; SILVA, W. S.; MIRANDA, J. A. L. de; ROCHA, J. A. Análise Físico-Química e Microbiológica da Água do Rio Grajaú, na Cidade de Grajaú - MA. **Ciência e Natura**, *[S. l.]*, v. 38, n. 3, p. 1615–1625, 2016. DOI: 10.5902/2179460X23341. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/23341. Acesso em: 3 abr. 2022.

SOUZA, J. R. de, et. al. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia. REDE - **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014, ISSN: 1982-5528.