

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS NATURAIS DA BARRAGEM ENG^o LUIZ VIERA E DO RIO BRUMADO NOS MUNICÍPIOS DE RIO DE CONTAS-BA E LIVRAMENTO – BA ATRAVÉS DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E AMBIENTAL

Aline Aguiar Dourado⁽¹⁾, Andresa Sampaio Santos Soares⁽²⁾, Franciele Santos Torres⁽³⁾, Adeid Rodrigues Santos Silva⁽⁴⁾

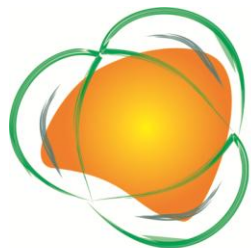
⁽¹⁾ Discente do curso de Engenharia ambiental – IFBA campus Vitória da Conquista; Vitória da Conquista, Bahia; alyneh.dourado@gmail.com; ⁽²⁾ Discente do curso de Engenharia ambiental – IFBA campus Vitória da Conquista; Vitória da Conquista, Bahia; andresa.sssoares@gmail.com; ⁽³⁾ Discente do curso de Engenharia ambiental – IFBA campus Vitória da Conquista; Vitória da Conquista, Bahia; torresfranciele@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Discente do curso de Engenharia ambiental – IFBA campus Vitória da Conquista; Vitória da Conquista, Bahia; adeid-rodriques@hotmail.com.

Eixo Temático: Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos

RESUMO – A água é um recurso finito e essencial para todas as formas de vida, por isso a análise e classificação de águas naturais se constituem em fatores de grande importância ambiental, tanto para a biota do sistema hídrico quanto para o ser humano. Este trabalho avaliou os parâmetros físico-químicos, tais como pH, sólidos totais, cor, turbidez, cloretos e fósforo total para classificar e analisar a qualidade das águas naturais da represa Luiz Vieira, localizada no município Rio de Contas – BA, como também, avaliar a qualidade deste ecossistema aquático e comparar com outras amostras coletadas no rio Brumado, segmento abaixo da represa e que abastece o município de Livramento-BA. Tais parâmetros, em sua maioria, enquadraram-se na classe I estabelecida pela resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005, para as águas da Represa, mas as águas do rio Brumado foram classificadas como sendo de classe I e classe II.

Palavras-chave: Qualidade da água. Parâmetros Físico-Químicos. Águas naturais.

Abstract – Water is a finite resource and essential for all forms of life so the analysis and classification of natural waters constitute of great environmental factors, both the biota of the water system and to the human being. This study evaluated the physical and chemical parameters such as pH, total solids, color, turbidity, chloride and total phosphorus to classify and analyze the quality of natural waters of the dam Luiz Vieira, located in the city Rio de Contas – BA, as well as assess the quality of the aquatic ecosystem and compare with other samples collected in the river Brumado, segment below the dam which supplies the city of Livramento-Ba. Such parameters, mostly not fit in class 1 set by CONAMA resolution No. 357 of March 17, 2005 to the dam waters but the waters of the Brumado river were classified as Class 1 and Class 2.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Key words: Water quality. Physico-chemical parameters. Natural waters.

Introdução

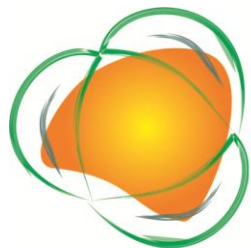
A água doce é um componente essencial ao abastecimento do consumo humano, ao desenvolvimento de suas atividades industriais e agrícolas e essencial para os ecossistemas – tanto vegetal como animal – das terras emersas (REBOUÇAS, 2006). É um recurso natural finito, cuja qualidade vem agravando devido ao aumento da população e a ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação.

Segundo Rebouças (2006), as águas utilizadas para abastecimento do consumo humano e de suas atividades socioeconômicas são captadas de rios, lagos, represas e aquíferos subterrâneos. Elas apresentam características de qualidade muito variadas, que lhes são conferidas pelos ambientes de origem, por onde circulam, percolam ou são armazenadas.

Dentre os recursos naturais mais afetados pelas ações antrópicas em ambientes urbanos, encontram-se as águas superficiais, sendo o escoamento superficial um agente impactante de origem difusa. Este processo provoca alterações nos ambientes, tais como o desmatamento, impermeabilização do solo, movimentos de terra, alteração da topografia, aterramentos de áreas baixas ou alagadas e a veiculação de poluentes (BORSOI e TORRES, 1997).

Segundo a resolução 357 CONAMA (BRASIL, 2005), as águas doces, salobras e salinas do território nacional são classificadas segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. As águas doces são classificadas em classe especial, classe I, classe II, classe III e classe IV. Já as águas salinas e salobras têm a mesma classificação, excetuando a classe IV. De acordo com a mesma resolução, a qualidade e classificação das águas podem ser representadas através de diversos parâmetros, que traduzem suas principais características físicas, químicas e biológicas. Os parâmetros estudados nesta pesquisa para classificar e qualificar os corpos hídricos foram: sólidos totais, pH, turbidez, cor, cloretos e fósforo.

Segundo Almeida (2011), podem ser observados vários impactos ambientais na represa, como o solo erodido, com poucos resquícios de vegetação nas margens da barragem, avançado processo de assoreamento no leito, que acarretou a obstrução de corpos d'água, pelo acúmulo de substâncias minerais e orgânicas, provocando a redução de sua profundidade. Outro problema encontrado ao longo do rio Brumado são canalizações clandestinas que despejam esgotos domésticos do município de Rio de Contas diretamente no rio, o mesmo que compõe a cachoeira Véu de Noiva, em Livramento de Nossa Senhora-BA Esta, por não possuir infraestrutura adequada capaz de preservar os corpos hídricos na área urbana, também despeja seus dejetos sanitários no rio Brumado que percorre todo perímetro urbano. As consequências dos resíduos domésticos podem gerar o acúmulo de substâncias tóxicas, contaminando o solo e os recursos hídricos, que acarretam alterações nos parâmetros físico-químicos utilizados para classificar as águas naturais.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Dessa forma, pretende-se analisar e classificar as águas naturais da Represa Eng^o Luiz Vieira e do rio Brumado que abastece inteiramente os municípios de Rio de Contas–BA e Livramento de Nossa Senhora–BA, relacionando-os com os fundamentos teóricos na determinação dos parâmetros físico-químicos de uma amostra de água natural e comparando-os com padrões determinados pela Resolução CONAMA n^o 357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Materiais e Métodos

O Rio Brumado corta vários municípios na Bahia, que tem sua nascente na Serra das Almas, sendo um servidor do rio de Contas. A Barragem Eng^o Luiz Vieira, mostrada na figura 1 pertence ao Açude do Brumado, está acerca de 4 km do município de Rio de Contas. A área avaliada situa-se entre os paralelos 13°18' e 14°12' de latitude S e meridianos 41°30' e 42°21' de longitude W, abrangendo também o município de Livramento de Nossa Senhora-BA que está a uma altitude de 480 metros e o município de Rio de Contas-BA a 1002 metros acima do nível do mar. A capacidade de acumulação de água da represa é de 105.000.000 m³ e espelho d'água 7,75 m², mas até o mês de janeiro de 2016 estava reduzida em 30.360.000 m³, ou seja, 29% de sua capacidade total.

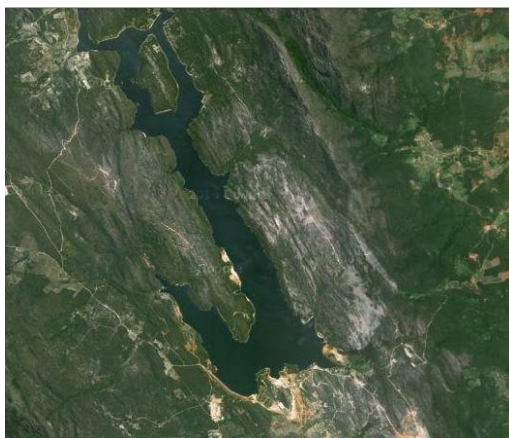
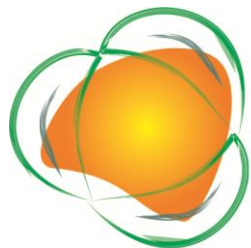


Figura 1: Represa Eng^oLuiz Vieira situada no município de Rio de Contas–BA.

Fonte: Google[®] Earth

Neste trabalho foram analisados os parâmetros físico-químicos mais relevantes para classificar e qualificar as águas naturais da barragem Eng^o Luiz Vieira como também do rio brumado que corta o município de Livramento-BA. Foram coletadas três amostras de água naturais, sendo uma da represa Luiz Vieira e duas amostras no rio Brumado coletadas com profundidade entre 15 cm a 30 cm na coluna d'água e armazenadas a aproximadamente 4°C por 26 dias. A amostra da represa foi coletada



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

próxima à margem do reservatório e está representada na Tabela 1 como ponto 3. Enquanto que, as amostras do rio Brumado foram coletadas em pontos diferentes. A amostra 1 foi coletada antes do perímetro urbano do município e a amostra 2 foi colhida depois da cidade, para avaliar a interferência da ação antrópica no corpo hídrico, sendo expresso na Tabela 1 como ponto 1 e ponto 2, respectivamente.

As análises físico-químicas foram feitas durante as aulas de Química Ambiental, no curso de Engenharia Ambiental, no laboratório de química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, campus Vitória da Conquista, segundo a metodologia *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998). Na execução das análises físico-químicas foram utilizados um pHmetro para se fazer a medição do pH, um colorímetro para medir a cor e um turbidímetro para saber a turbidez das amostras. Foram usados também uma mufla e uma balança analítica para saber a quantidade de sólidos nas amostras. Quanto ao teor de cloreto foi encontrado através do método de Mohr, enquanto que a determinação de fósforo dissolvidos em águas utilizou o método da espectrofotometria de absorção atômica.

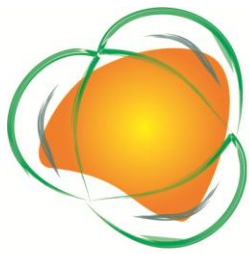
Resultados e Discussão

No presente estudo, analisou-se seis parâmetros relevantes para a classificação de águas naturais e qualidade da água para consumo humano. Assim, obteve-se os seguintes valores para sólidos totais, pH, cor, turbidez, concentração de cloreto e fósforo dissolvido de três amostras de águas naturais, duas amostras provenientes do rio Brumado e a terceira retirada da barragem Eng^o Luiz Vieira. Os valores encontrados para cada parâmetro estão dispostos na tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Comparação dos dados obtidos para os três pontos coletados. Os Pontos 1 e 2 foram coletados no rio Brumado; o Ponto 3 refere-se a represa Eng^o Luiz Vieira.

Amostra	ST (g)	pH	Cor (µHazen)	Turbidez (UNT)	[Cl] mg/L	P (mg/L)
Ponto 1	-	6,07 ± 0,20	35	8,6	1,27	6,89x10 ⁻³
Ponto 2	-	6,36 ± 0,07	45	60	5,3	1,53x10 ⁻²
Ponto 3	-	6,15 ± 0,14	20	3,3	5,325	7,84x10 ⁻³

O primeiro parâmetro analisado foi sólidos totais, segundo a CETESB (2009) um corpo hídrico com alta quantidade de sólidos em suspensão na água pode provocar danos aos peixes e todo o ecossistema aquático. Podem sofrer o processo de sedimentação nos leitos dos rios causando destruição de organismos mais baixos da cadeia alimentar e que fornecem alimento aos outros níveis, como também retém bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios e aumentam a decomposição anaeróbica. Contudo, não obteve-se quantidade satisfatória a ser medida pela balança de precisão utilizada nas análises. Então, pode-se afirmar que não há presença de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

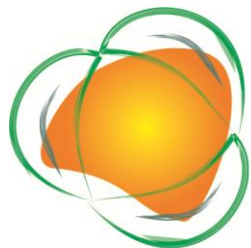
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

matéria orgânica suficiente para interferir na biota aquática ou que possam sedimentar no leito do rio Brumado, como também não provocará maiores danos nas águas da represa.

O pH analisado nos pontos estudados foi medido em triplicata, os valores encontrados nos três pontos estão dentro dos padrões de água estabelecidos pela Resolução Nº357 do CONAMA para classificação e manutenção da vida aquática, que varia de 6,0 a 9,0 para as águas doce. Assim, pode-se inferir que o poder tamponante das águas naturais estão garantidas, pois os valores médios estão próximos da neutralidade, não afetando a vida aquática. Piveli (2000), também afirma que o pH influencia sobre os ecossistemas aquáticos naturais, pois seus efeitos são sentidos diretamente na fisiologia das diversas espécies. Podem contribuir na precipitação de elementos químicos tóxicos como os metais pesados e exerce efeitos na solubilidade de nutrientes.

Quanto aos valores de cor encontrado nas amostras, de acordo com a CETESB (2009), é um parâmetro físico associado ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico que causam essa redução. Dentre os coloides orgânicos, podem ser mencionados os ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, efluentes domésticos, compostos inorgânicos como os óxidos de ferro e manganês, dentre outros substratos. Nas amostras analisadas, nota-se uma discrepância aceitável, uma vez que os pontos 1 e 2 estão mais sujeitos a sofrerem danos antrópicos, pois estão situados dentro do perímetro urbano do município de Livramento de Nossa Senhora-BA e recebem cargas de dejetos domésticos e outras fontes difusas ao longo do seu curso. Como também, as águas da represa estão sujeitas a cargas difusas de sedimentos que chegam e outros processos biológicos ocorridos no meio aquático. Contudo, esses fatores não extrapolassem o valor máximo permitido pelo CONAMA para classificar as águas naturais de classe I com nível de cor natural do corpo de água em μHazen , como também podem pertencer a classe II, já que é permitido um valor de até $75 \mu\text{Hazen}$.

A turbidez é um parâmetro importante para avaliação da qualidade ambiental do ecossistema, uma vez que estando muito elevada, a penetração da luz na água é reduzida e, portanto afeta o processo de fotossíntese dos organismos como fitoplânctons, algas e vegetação submersa, alterando o equilíbrio desse ecossistema (PEREIRA, 2004). As amostras de água foram analisadas com turbidímetro, onde obteve-se valores bem diferentes entre os pontos. Apenas o valor encontrado na amostra da represa Eng^o Luis Vieira está dentro do permitido pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde para água potável, sendo o máximo 5 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez). Como também, está dentro do valor permitido de até 40 UNT para classificação de águas doces de classe I segundo o CONAMA.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

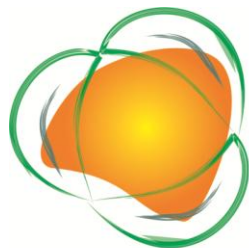
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

As amostras do rio Brumado, entretanto mostram-se bem discrepantes, uma vez que foram coletadas em pontos diferentes do rio Brumado e as ações antrópicas sofridas em cada ponto podem significar essa diferença no valor da turbidez. Sabe-se que o ponto 1 foi coletado no início do curso do rio na cidade, enquanto que o ponto 2 foi colhido depois do perímetro urbano da cidade. Assim, pode-se interpretar que as ações antrópicas, como despejo de dejetos domésticos e efluentes agrícolas tem um volume maior por conta de ser uma região com forte plantio de fruticultura como a manga e maracujá, dentre outras fontes difusas no ponto 2 que podem ter influenciado no valor encontrado de turbidez. Assim, os pontos 1 e 2 encontram-se fora dos padrões de potabilidade, mas dentro do padrão de classificação das águas doces de classe II, pois admitem até 100 UNT.

O teor de cloreto (Cl^-) é um indicador de poluição das águas naturais por esgotos domésticos e industriais. O limite máximo de cloretos em águas de acordo com a Resolução nº357/05 CONAMA não devem ultrapassar os 250 mg/L (250 ppm) e os valores encontrados nas amostras estão entre 1,27 a 5,325 mg/L, valores bem inferiores ao padrão. Contudo, observa-se uma maior concentração de cloreto na amostra retirada da represa e no ponto 2, que podem ser oriundos da dissolução de minerais, despejos de efluentes domésticos ou mesmo de águas de irrigação de lavouras que chegam na represa e no rio Brumado, pois é uma região onde tem intensa atividade agrícola baseada na produção de frutas e grãos.

Segundo Souza (2010), saber a concentração de fósforo dissolvido no meio aquático é importante, porque este parâmetro determina o grau de eutrofização de um ecossistema. É um processo gerado por ações antrópicas através de lançamentos de esgotos domésticos e industriais, fertilizantes e pesticidas carregados do solo para as águas ocasionando o aumento da quantidade de minerais dissolvidos (fosfato e nitrato) e induz a multiplicação de micro-organismos que habitam a superfície da água, formando uma camada densa, impedindo a penetração da luminosidade.

De acordo com a curva analítica realizada e com o valor de absorvância encontrados nas amostras avaliadas, temos que a concentração de fósforo encontrado para ambientes lóticos como o rio Brumado foi de $6,89 \times 10^{-3}$ mg/L no ponto 1 e no ponto 2 encontrou-se um valor de $1,53 \times 10^{-2}$ mg/L. Então, pode-se observar que há maior quantidade de nutrientes no ponto 2, o que já era esperado por conta da maior carga de dejetos que este ponto recebe em comparação com o ponto 1, mas ainda esses valores se encontram dentro do limite permitido de fósforo total dissolvido para ambientes lóticos de classe I que permite até 0,1 mg/L. Assim como, o valor encontrado na barragem está dentro do limite para ambientes lênticos com tempo de residência entre 2 e 20 dias que é de 0,025 mg/L segundo o a resolução nº 357 do CONAMA. Desse modo, as amostras analisadas demonstram um baixo nível de eutrofização.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Conclusão

A água é um recurso natural de extrema importância para a continuidade da vida e o desenvolvimento das atividades humanas, por isso desenvolver sistemas de gestão hídrica através de ações conservacionistas dos leitos e margens de rios e represas são essenciais para preservação dos corpos hídricos. Como também, o tratamento adequado dos efluentes domésticos e industriais faz-se necessário para que estes não cheguem nos corpos d'água, que cortam cidades e zonas agrícolas, e provoquem a contaminação, poluição e desequilíbrios ambientais em todo ecossistema aquático e torna-se impróprio para o consumo humano. Diante dos valores obtidos para pH, cloretos, cor, sólidos totais, turbidez e fósforo total encontrados nas amostras do rio Brumado e da represa Eng^o Luiz Vieira, pode-se considerar satisfatórios quando comparados às suas respectivas faixas de aceitação pelos órgãos regulamentadores da água para consumo humano e manutenção da vida aquática.

Por apresentarem valores positivos para os parâmetros analisados neste estudo as águas naturais da barragem Eng^o Luiz Vieira pode ser classificada como águas doces de classe I, que pode ser destinada ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado ou convencional e ser utilizada para atividades recreativas, irrigação, aquicultura, atividade de pesca e proteção das comunidades aquáticas, segundo o CONAMA (BRASIL, 2005). O ponto 1 do rio Brumado pode ser classificado na mesma categoria da barragem. Entretanto, o ponto 2 por apresentar alguns parâmetros fora dos valores desejados, poderá ser incluído na classe II, passando, se necessário, por um tratamento convencional ou avançado. A análise se tornaria mais conclusiva através dos valores de DBO, DQO e coliformes termotolerantes, uma vez que estes são indicadores mais relevantes para análise da potabilidade das águas para consumo humano e equilíbrio da vida aquática.

Referências

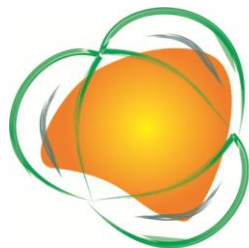
ALMEIDA, N. O. Dinâmica ambiental e a política de recursos hídricos em uma barragem do rio Brumado-BA. Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju. 2011. 160 p.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, Washington, DC: 1998.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil. BNDES, 1997. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em: 15 de março de 2015.

BRASIL. Portaria 518, de 25 de março de 2004. Norma de qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março 2004.

BRASIL. Resolução 357. CONAMA. Brasília, 2005.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

CETESB, Secretaria dos Serviços e Obras Públicas. Relatório da qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Apêndice A. São Paulo: CETESB, 2009. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiorwpes/-content/uploads/sites/32/2013/11/variaveis.pdf>>. Acessado em 15 de março de 2015

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/rerh.pdf>>. Acessado em 15 de março de 2015.

PIVELI, R. P. Qualidade e Poluição das Águas: Aspectos Físico-Químicos. São Paulo/SP: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, 2000.

REBOUÇAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras editora, 2006.

SOUZA, G. S. Avaliação da bacia hidrográfica do rio Paraguaçu utilizando análise multivariada. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal da Bahia, Salvador: 2010. 113p