

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 DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA BACIA RIO CUIÁ DE JOÃO PESSOA-PB

**Nádyra Jerônimo da Silva⁽¹⁾; Felipe Barbosa Gomes⁽²⁾; José Augusto Costa da Fônsaca⁽³⁾;
Luciana Alves da Nóbrega⁽⁴⁾**

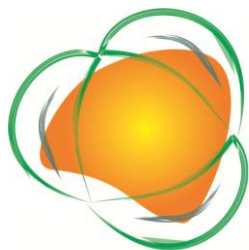
⁽¹⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, estudante pesquisadora. João Pessoa, Paraíba, Brasil. nadyrajeronimo@gmail.com. (83) 987600746. Rua Antônio Gomes da Silva, Condomínio Vale das Palmeiras, Super Quadra E, Bloco 01, Apartamento 103, Cristo Redentor, João Pessoa, Paraíba. CEP 58070-315; ⁽²⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, professor pesquisador. João Pessoa, Paraíba, Brasil. felippe.gomes@ifpb.edu.br. (83) 987870106. Avenida Oceano Índico, 886, Apartamento 601, Intermares, Cabedelo, Paraíba. CEP 58102-222. ⁽³⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, professor pesquisador. João Pessoa, Paraíba, Brasil. alabr@uol.com.br. (83) 999720369. Rua Helena Meira Lima, 691/301 – Tambaú – João Pessoa Paraíba, CEP 58039-081. ⁽⁴⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, professora pesquisadora. João Pessoa, Paraíba, Brasil. Lucyana.nobrega@ifpb.edu.br. (83) 988063696. Rua Damasquins Ramos Marciel, 404, Apartamento 601, Bessa, João Pessoa, Paraíba. CEP 58035-090.

Eixo temático: Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RESUMO: A água apresenta uma particularidade: ela coexiste em condições naturais nos três estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) e está inserida em um ciclo, em que não varia quantitativamente e sim qualitativamente. Dessa forma entende-se que a sustentabilidade em ecossistemas aquáticos está ligada à sua qualidade e varia de acordo com indicativos químicos, físicos e biológicos. São necessárias análises desses indicativos e dos seus fatores de influência. O Rio Cuiá está localizado no litoral sul da cidade de João Pessoa – PB e está inserido num ambiente bastante urbanizado, além de receber dois efluentes da rede de tratamento de esgoto de João Pessoa. Deste modo o Rio Cuiá caracteriza um ótimo ambiente para estudo das influências naturais e antrópicas sobre um ecossistema aquático. Para esta verificação foi realizado de um levantamento em campo apontando os principais indicadores de qualidade ambiental e coleta para análises laboratoriais. Os dados obtidos pelas análises foram confrontados com os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. O estudo demonstrou que alguns pontos do Rio Cuiá estão em desconformidade em relação à referida resolução.

Palavras-chave: Qualidade da Água. Monitoramento. Parâmetros Físico-químicos.

ABSTRACT: The water presents a particularity: it coexists in natural conditions in three matter physical states (liquid, solid and gas) and is inserted in a cycle, in which it does not vary quantitatively, only qualitatively. Thus, the sustainability of aquatic ecosystems is associated to its quality and this varies according chemical, physical and biological parameters. It is necessary to analyze these and the factors affecting them. The Cuiá River is located on the southern coast of the city of João Pessoa - PB, a very urbanized environment. This watercourse receives two effluents volumes



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

sewage treatment network. Therefore, the Cuiá River is an interesting object to study natural and anthropogenic influences on an aquatic ecosystem. A field survey was carried out pointing the main indicators of environmental quality and samples collected for laboratory analysis. The data were compared with the values established by CONAMA Resolution No. 357/2005. Results show that some spots of the Cuiá River are not in compliance regarding the mentioned resolution.

Key words: Water Quality. Monitoring. Physico-chemical Parameters.

Introdução

A qualidade da água dos mananciais é um indicador da eficiência do sistema sanitário, por isso se faz cada vez mais necessário o desenvolvimento de técnicas de monitoramento da qualidade da água e dos diversos elementos que estão associados à mesma, tais como: cobertura vegetal, uso e ocupação do solo, disposição de resíduos domésticos e industriais, entre outros. Assim podemos perceber que as relações de interação entre os fatores do meio biótico, físico e socioeconômico são fundamentais para a qualidade ambiental de um ecossistema (LIMA, 2012).

Por estar inserido totalmente em área urbana o Rio Cuiá necessita que sejam utilizados métodos de monitoramento para avaliar a qualidade das suas águas sendo possível identificar o nível de degradação do mesmo, assim como as condições ambientais que influenciam em sua qualidade (REIS, 2010).

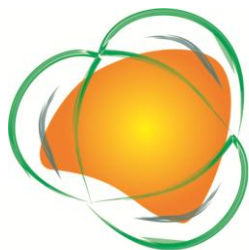
As cargas poluidoras de origem doméstica referem-se a fontes pontuais e diretas de poluição no ponto onde são lançadas, caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, que é responsável pela diminuição efetiva da quantidade de oxigênio dissolvido no ecossistema aquático, pela presença de micro-organismos patogênicos e uma grande carga de nutrientes (SIGRH, 2013).

É muito grande o número de substâncias que compõem os efluentes urbanos. Assim, para caracterização dos efluentes, utilizam-se determinações físicas, químicas e biológicas, cujas grandezas (valores) permitem conhecer o seu grau de poluição e, conseqüentemente, dimensionar e medir a eficiência das estações de tratamento de efluentes (BRAGA et al., 2005)

Dessa forma objetivou-se analisar qual a influência exercida pelos fatores do meio biótico, físico e socioeconômico na qualidade ambiental da água do Rio Cuiá e suas possíveis conseqüências. Isso foi feito através de análises dos parâmetros físico-químicos, verificando se os dados obtidos pelas análises estão em conformidade com os estabelecidos pela resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 357/2005, identificando os fatores naturais e antrópicos de influência na qualidade da água do Rio Cuiá.

Material e Métodos

A bacia hidrográfica do Rio Cuiá está inserida no município de João Pessoa com uma área de aproximadamente 40 km². Seus valores altimétricos variam de 0



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

até 60 m, e está delimitada pelas coordenadas UTM 302.000E/9.210.000N e 292.000E/9.200.000N. Ela limita-se ao norte com a Bacia hidrográfica do Rio Jacarapé, ao sul com a Bacia hidrográfica do Rio Gramame, e ao oeste com o conjunto Habitacional Ernany Sátiro e a leste com o Oceano Atlântico. A Figura 1 mostra a localização no Estado da Paraíba (SILVA, 2007).

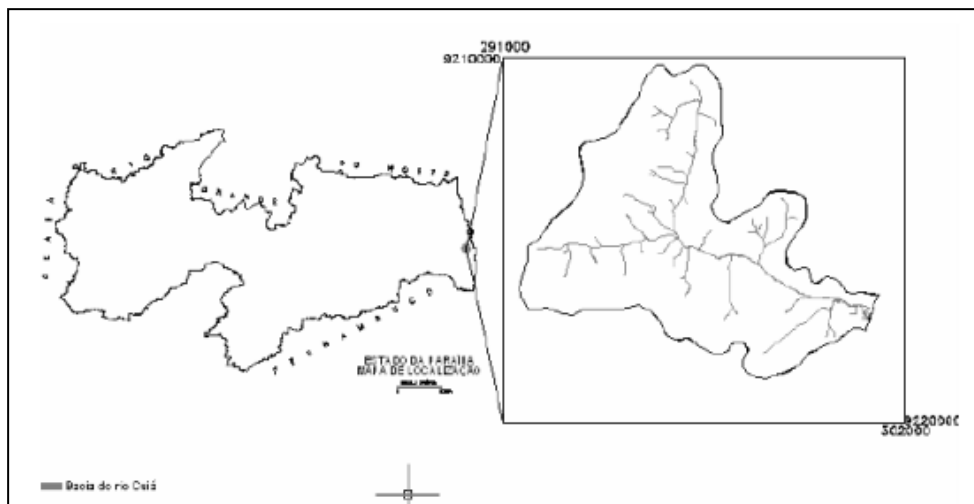


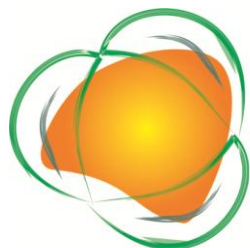
Figura 1. Localização da Bacia do Rio Cuiá. (SILVA, 2007). IFPB, 2015.

A Bacia hidrográfica do Rio Cuiá é composta pelo seu principal curso d'água, cujo comprimento longitudinal é de 8 km e largura entre 100 e 500 metros que nasce no conjunto habitacional do Grotão e deságua na planície costeira referente à Praia do Sol. Este Rio está totalmente inserido no meio urbano, e permeado por bairros e conjuntos habitacionais amplamente populosos (REIS, 2010).

Para esse estudo, foram realizadas as análises dos parâmetros físico-químicos, tais como: cor, turbidez, pH, salinidade, sólidos dissolvidos totais (SDT), oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Embora sejam parâmetros físicos, fornecem indicações preliminares importantes para a caracterização da qualidade química da água como, por exemplo, os níveis de sólidos em suspensão (associados à turbidez) e as concentrações de sólidos dissolvidos (associados à cor), os sólidos orgânicos (voláteis) e os sólidos minerais (fixos), os compostos que produzem odor, etc. (SOUSA, 2009).

Definida a área de estudo e os parâmetros de avaliação, confrontando os dados obtidos com os limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Assim será possível observar os resultados dos parâmetros ao longo do corpo hídrico, avaliando-os em conjunto e determinando sua influência na qualidade do rio em cada trecho analisado.

O Rio Cuiá tem aproximadamente 5 km. Para definirmos os pontos de coleta, foi realizado um levantamento da área ao entorno do seu curso, em que foram



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

observadas possíveis emissões de poluentes e resíduos no corpo hídrico, destacando o uso e a ocupação do solo mais preponderante ao longo das margens do rio, definindo assim as atividades mais desenvolvidas naquela região e, a partir dessa definição, caracterizar áreas potencialmente poluidoras. Também se levou em consideração os locais de lançamento do efluente da ETE de mangabeira. Para isso, o rio foi seccionado em quatro partes como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1. Localização dos pontos de Coleta. IFPB, 2015.

Pontos	Localização do Ponto	Setor responsável pelas análises
P1	Próximo a nascente	SUDEMA
P2	À montante do primeiro lançamento da ETE	SUDEMA
P3	À jusante do segundo lançamento	SUDEMA
P4	Próximo à desembocadura no oceano	SUDEMA

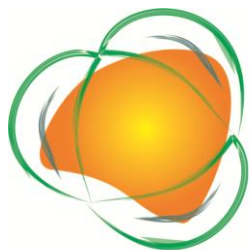
SUDEMA = superintendência de administração do meio ambiente.

De acordo com o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA), 2011, o planejamento da coleta foi feito com base na seleção de itinerários que obedecesse a uma logística funcional e a disponibilidade do laboratório. Foi feito previamente a preparação das fichas de coleta, dos frascos para amostra, dos equipamentos para coleta e medições (baldes, garrafa, pipetas) e da caixa térmica. Definiu-se também o volume de coleta, para que fosse suficiente ao número de análises.

O procedimento para coleta de água bruta superficial segundo a ANA, 2011 inicia-se com a verificação da temperatura do ambiente e a temperatura da água. A coleta foi realizada com um balde e o seu volume distribuído no frasco já ambientalizado, deixando um espaço para aeração exceto no caso das amostras para verificação do OD, pois a mesma não pode sofrer aeração. A preparação do OD inicial foi feita ainda em campo. As amostras foram acondicionadas nas caixas térmicas e encaminhadas para o laboratório para análise.

As análises para o pH e oxigênio dissolvido (OD), foram realizadas *in loco*, com o uso do pHmetro e do oxímetro. A determinação da turbidez foi realizada em laboratório com o auxílio de um turbidímetro. A concentração de oxigênio inicial e final para determinar a Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias a 20 °C) foi realizado com o auxílio de um medidor multiparâmetro.

Os sólidos dissolvidos totais é a soma de todos os constituintes químicos dissolvidos na água. Para a realização de sua análise, utilizou-se o método gravimétrico. A determinação da cor foi realizada em laboratório com o auxílio do espectrofotômetro.



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

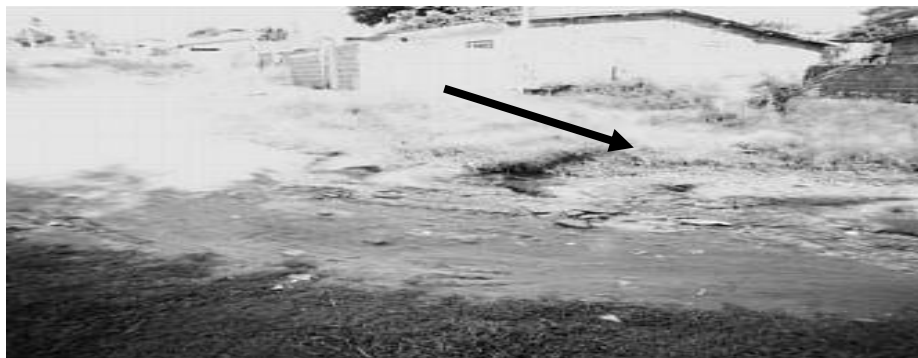


Figura 2. Despejos de esgoto bruto nas proximidades da nascente. IFPB, 2015.

Resultados e Discussões

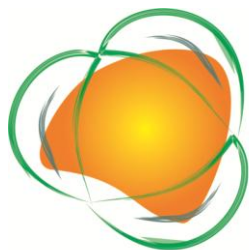
Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos estão apresentados na tabela abaixo. Para esse estudo, utilizou-se dados de monitoramento do ano de 2014, pois são os resultados mais atuais disponibilizados pela SUDEMA. Em relação aos quatro (04) pontos monitorados, para o período em análise, observou-se que a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresentou-se em desconformidade com o que preconiza a Resolução CONAMA nº 357 de 2005 para os pontos P2, P3 e P4.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do Rio Cuiá. IFPB, 2015.

Amostra	Resolução Conama 357/2005	P1	P2	P3	P4
Cor	75 Pt/L	30,6 Pt/L	36,2 Pt/L	38,6 Pt/L	37,5 Pt/L
Turbidez	100 UNT	4,32 UNT	6,79 UNT	7,86 UNT	6,06 UNT
pH	6 a 9	6,92	6,73	6,95	7,22
Salinidade	< 0,5 ‰	0 ‰	0 ‰	0 ‰	6 ‰
SDT	500 mg/L	141 mg/L	204 mg/L	250 mg/L	0 mg/L
OD	4 mg/L	0,7 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	2,1 mg/L
DBO	10 mg/L	10 mg/L	21 mg/L	21 mg/L	12 mg/L

SDT = sólidos dissolvidos totais; OD = oxigênio dissolvido; DBO = demanda bioquímica de oxigênio.

O ponto P1 foi selecionado para tentar descrever a qualidade do rio após sua nascente, pois de acordo com Lima (2012), a nascente do Rio Cuiá vem sendo degradada por vários fatores, destacam-se entre eles o descarte indevido de resíduos sólidos e a existência da população no local, e o despejo de esgoto bruto nas proximidades da nascente, como mostra a Figura 2 e 3.



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

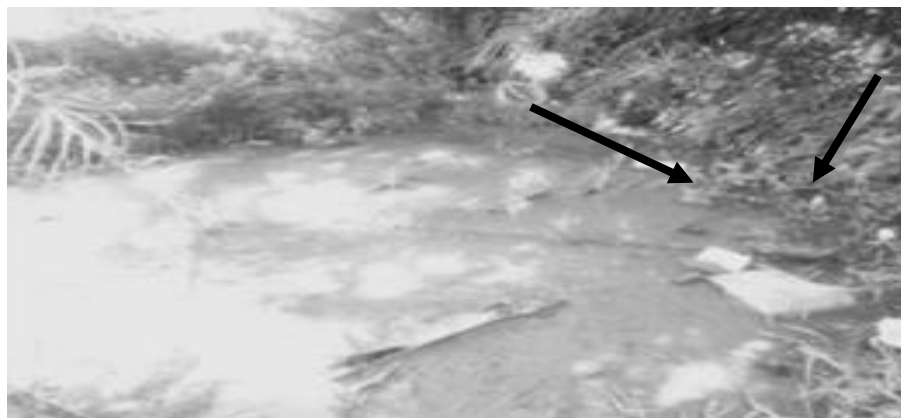


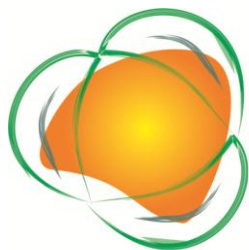
Figura 3. Deposição de Resíduos sólidos no curso do Rio. IFPB, 2015.

A escolha do ponto P2 se deu por dois motivos: o primeiro foi por estar inserido em uma área urbana, mas alguns trechos encontram-se em meio tipicamente rural, sendo assim observado a influência antrópica sobre a qualidade do rio. Segundo, por estar situado à montante do primeiro lançamento de efluente da estação de tratamento de efluentes (ETE) de mangabeira. Nas proximidades do ponto P2 foi verificada a influência antrópica por consequência da ineficiência do sistema de saneamento ambiental, caracterizado pelo carreamento de águas servidas, como mostra a Figura 4 e o descarte inadequado de resíduos.



Figura 4. Carreamento de águas servidas. IFPB, 2015.

Além disso, observou-se também nas proximidades desse local, a presença de criações de bovinos e suínos, provocando a contaminação do solo por seus dejetos, que em período de chuvas contaminam o rio.



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

Com relação ao ponto 3, localizado a jusante do segundo lançamento, observou-se que o mesmo não apresentou, de acordo com os resultados, características diferentes em relação aos segundo ponto, para os parâmetros físico-químicos analisados.

O ponto P4 foi selecionado para determinar a qualidade do rio próximo a sua desembocadura no oceano e a observação das suas características naquele ambiente. De acordo com a sua análise, observou-se nesse ponto a capacidade de autodepuração do Rio, uma vez que a sua qualidade melhorou nesse local, conforme os resultados apresentados.

Conclusões

O estudo revelou que o Rio Cuiá apresenta uma qualidade insatisfatória em alguns trechos, pois para os parâmetros analisados, verificou-se desconformidade com o que preconiza a Resolução CONAMA Nº 357/2005.

De acordo com os resultados obtidos pelas análises dos parâmetros físico-químicos, percebeu-se que o efluente lançado no Rio Cuiá pela estação de tratamento de efluentes (ETE) não altera as características do mesmo. Verificou-se também que o Rio Cuiá consegue restaurar sua qualidade ao longo do seu curso, caracterizando uma capacidade de autodepuração dos poluentes lançados no mesmo.

Referências

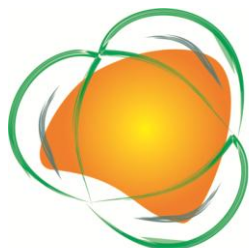
ANA, Guia Nacional de Coleta e preservação de amostras: água, sedimentos, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: Organizadores: Carlos Jesus Brandão... [et al.]. São Paulo: CETESB: ANA, 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 430/2011, de 13 de maio de 2015. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES - Propostas complementares à Resolução 357, de 17 de março de 2005, e 397, de 03 de abril de 2008, sobre condições e padrões de lançamento de efluentes.

BRASIL, Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRAGA, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 p.

LIMA, F. C. S. Preservação e Recuperação da Nascente do Rio Cuiá João Pessoa/PB. João Pessoa/PB Universidade Estadual da Paraíba. v. 26, n 1 , p15-17 Guarabira 2012.



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

REIS, A. L. Q. Índice de Sustentabilidade Aplicado a Bacia do Rio Cuiá - João Pessoa (PB). 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, 2010.

SIGRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo.

Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/pactodasaguas/sistema-integrado-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>> Acessado em: 12/07/2015

SILVA, L. P. Modelagem e Geoprocessamento na identificação de áreas com risco de inundação e erosão na bacia do Rio Cuiá. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, 2007.

SOUSA, M. R. Estudo do lodo gerado na estação de tratamento de água de Buíque – PE: caracterização, quantificação e identificação de oportunidades de minimização dos resíduos. 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2009.