



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM ELABORAÇÃO E
GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL
DE RECURSOS HÍDRICOS**

VICTOR HUGO MOREIRA DE LIMA

**COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
NO ENTORNO DA LAGOA OLHO D'ÁGUA, PERNAMBUCO**

FORTALEZA/CE

2018

VICTOR HUGO MOREIRA DE LIMA

**COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
NO ENTORNO DA LAGOA OLHO D'ÁGUA, PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Me. Flávio Maria Leite Pinheiro.

FORTALEZA/CE

2018

VICTOR HUGO MOREIRA DE LIMA

COMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

NO ENTORNO DA LAGOA OLHO D'ÁGUA, PERNAMBUCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Aprovado em: _____

Prof. Me. Flávio Maria Leite Pinheiro
Orientador

Profa. Dra. Dayane Andrade
Membro-Examinador

Prof. Dr. Bruno Meneses Nascimento
Membro-Examinador

DEDICO

Primeiramente a **Deus**, que sempre esteve presente em minha vida me proporcionando muita alegria e sempre me dando força para superar as dificuldades.

Aos meus queridos pais **José Moacyr Amaral de Lima** e **Rita Moreira da Silva** pelo imenso amor, carinho, apoio, incentivo e dedicação. MUITÍSSIMO OBRIGADO!

AGRADECIMENTOS

Ao se considerar esta etapa vencida como resultado de uma longa caminhada, agradecer pode não ser tarefa fácil, nem justa. Para não correr o risco

de esquecer alguém, agradeço de antemão a todos que, de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

A **Deus**. “Senhor, Tu foste nosso abrigo, de geração em geração. Antes que nascessem os montes e fossem engendrados a Terra e o mundo, desde sempre e para sempre, Tu és Deus. Ensina-nos a dispor de nossos dias, de modo a adquirirmos um coração sensato! Tem compaixão de teus servos! Sacie-nos, desde a manhã, tua misericórdia e exultaremos de alegria, todos os dias. Dá-nos alegria pelos dias em que nos humilhastes. Que tua obra se manifeste a teus servos, e a teus filhos, o teu esplendor! Desça, sobre nós, a bondade do senhor nosso Deus! Consolida, para nós, a obra de nossas mãos” (SALMO 90).

Agradeço aos **meus pais**, que sempre presentes, acompanham, apoiam e incentivam os meus estudos desde a minha infância. Sem vocês jamais teria chegado aqui.

A minha querida avó, *in memoriam*, **Eronita Martins Moreira da Silva**, que partiu antes que este momento tão esperado chegasse. Partiu deixando uma saudade imensa, um vazio, às vezes sufocante.

Ao meu amigo **Breno Veríssimo Ferreira**, pelo auxílio, apoio e vibração nas minhas conquistas.

Aos tutores e ao orientador **Prof. Me. Flávio Maria Leite Pinheiro**, pelo auxílio que me deram durante toda a Especialização.

Aos **meus colegas** de pós-graduação *lato sensu*, pela constante e enriquecedora interlocução.

A **coordenação** da Especialização, pela oportunidade, confiança e ótima mediação nos processos acadêmicos.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho, minha eterna gratidão!

Certeza

De tudo ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando...

A certeza de que precisamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto, devemos:

Fazer da interrupção um caminho novo...

Da queda, um passo de dança...

Do medo, uma escada...

Do sonho, uma ponte...

Da procura, um encontro!

(Fernando Sabino)

RESUMO

A Lagoa Olho d'Água é um ecossistema de grande potencial paisagístico localizada na Bacia do Rio Jabotão, tem uma microbacia com 33,5 km² de área de drenagem. Considerada a maior lagoa urbana de formação de restinga do Brasil, encontrando-

se completamente inserida na estrutura urbana da cidade de Jaboatão dos Guararapes, a aproximadamente 17 km do Recife, estabelecendo portanto, diversas relações com a cidade e com a Região Metropolitana do Recife. Nos últimos anos, em decorrência de uma forte pressão econômica e social, a lagoa vem sofrendo uma crescente degradação ambiental. Esse Trabalho de Conclusão de Curso apresenta uma análise da situação fática e tem como objetivo realizar a complementação do sistema de esgotamento sanitário no entorno da Lagoa Olho d'Água. O projeto foi construído a partir do contato direto e interativo com a situação objeto de estudo, além da consulta à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), concessionária de águas e saneamento, Prefeitura Municipal e população local. O projeto está orçado em R\$ 361.415,12. Espera-se que esse projeto promova uma série de transformações destinadas a relançar o bem-estar social e ambiental a esta área.

Palavras-chave: Lagoa Olho d'Água. Degradação ambiental. Esgotamento sanitário.

ABSTRACT

Lagoon Olho d'Água is an ecosystem of great landscape potential located in the Jaboatão River Basin, has a microbasin with 33.5 km² of drainage area. Considered

the largest urban lagoon of restinga formation in Brazil, being completely inserted in the urban structure of the city of Jaboatão dos Guararapes, approximately 17 km from Recife, establishing, therefore, diverse relations with the city and with the Metropolitan Region of Recife. In recent years, due to strong economic and social pressure, the lagoon has been suffering from increasing environmental degradation. This Course Conclusion Paper presents an analysis of the factual situation and aims to complement the sanitary sewage system around the Olho d'Água Lagoon. The project was built based on direct and interactive contact with the situation under study, in addition to consultation with Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), water and sanitation concessionaire, City Hall and local population. The project is budgeted at R\$ 361,415.12. It is hoped that this project will promote a series of transformations aimed at relaunching social and environmental well-being in this area.

Keywords: *Lagoon Olho d'Água. Ambiental degradation. Sanitary sewage.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 PROBLEMA.....	11

1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.4 METODOLOGIA.....	12
2 DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	14
2.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	15
2.4 JUSTIFICATIVA.....	15
2.5 OBJETIVO.....	16
2.6 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.....	16
2.7 AÇÕES DE INTERVENÇÃO.....	17
2.8 ATORES ENVOLVIDOS.....	17
2.9 RECURSOS NECESSÁRIOS.....	17
2.10 ORÇAMENTO.....	18
2.11 VIABILIDADE.....	21
2.12 RISCOS E DIFICULDADES.....	21
2.13 CRONOGRAMA.....	22
2.14 GESTÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	22
3 TERMO DE REFERÊNCIA.....	23
3.1 OBJETO.....	23
3.2 JUSTIFICATIVA.....	23
3.3 DESCRIÇÃO DO OBJETO.....	24
3.4 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	24
3.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS.....	24
3.6 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO.....	25
3.7 PRAZO, LOCAL E CONDIÇÕES DE ENTREGA.....	25
3.8 OBRIGAÇÕES DAS PARTES.....	25

3.9 ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO.....	28
3.10 PAGAMENTO.....	28
3.11 SUBCONTRATAÇÃO.....	29
3.12 SANÇÕES.....	29
3.13 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA

O problema de estudo são os fatores de degradação ambiental presentes na Lagoa Olho d'Água decorrente de um insuficiente sistema de esgotamento sanitário.

1.2 JUSTIFICATIVA

Em face da problemática da degradação ambiental, os recursos hídricos tem se tornado vulnerável às ameaças antropogênicas e acabam servindo de reservatório para uma grande diversidade de poluentes que são liberados diretamente ou indiretamente nos corpos hídricos (MESSIAS, 2010). Existem poucas regiões do mundo que ainda estão livres dos problemas de degradação da qualidade da água e da poluição das fontes hídricas. Os fatores que afetam a quantidade e a qualidade da água dos rios, córregos e lagos provêm da liberação inadequada de efluentes domésticos e industriais, a perda e destruição de bacias hidrográficas, o desmatamento da mata ciliar, a agricultura migratória descontrolada e as práticas agrícolas (MORAES e JORDÃO, 2002).

Muitas metodologias e pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de avaliar a condição e o grau de degradação dos corpos d'água para posterior medição e soluções de alternativas que contribuam para a recuperação desse ambiente. Além disso, é importante monitorar os corpos aquáticos, especialmente os ecossistemas lênticos que apresentam maior dificuldade na capacidade de autodepressão, por isso é necessário obter informações e coletar dados desses ambientes, para entender sua dinâmica e suas características ambientais (ARAÚJO et al. 2012).

Devido à preocupação com a degradação dos ecossistemas aquáticos, é importante compreender a dinâmica e os problemas ambientais que eles apresentam, para assim ser possível propor medidas para mitigar ou impedir essas agressões.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo do projeto de intervenção é realizar a complementação do sistema de esgotamento sanitário da área do entorno da Lagoa Olho d'Água.

1.4 METODOLOGIA

A obtenção de dados para a execução do projeto será feita por meio do contato direto e interativo com a situação objeto de estudo, além da consulta à concessionária de águas e saneamento do Estado de Pernambuco (Compesa). Através de visitas em campo, serão realizados anotações e registros fotográficos com o intuito de identificar quais áreas não possuem cobertura sanitária.

Haverá um diálogo com a administração municipal e com moradores próximos a lagoa, a fim de compreender a problemática desse ambiente. Para obtenção dos dados teóricos serão realizados levantamentos bibliográficos sobre o assunto tratado, a fim de entender, comparar, interpretar e analisar os dados obtidos, além de auxiliar na tomada de decisão.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

As atividades do homem na natureza podem causar impacto ambiental, por terem os recursos naturais capacidade limitada de recuperação. É importante que o homem entenda os fenômenos ambientais e compreenda a dificuldade em recuperar os recursos naturais degradados, para que sejam evitados os impactos ambientais (MOTA, 1997).

A oferta da qualidade de água fica comprometida se a quantidade de resíduos for tal que o corpo receptor não possa absorver. No Brasil, existe um elevado crescimento populacional principalmente nas áreas urbanas e, conseqüentemente, um aumento da produção de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, em quantidade que dificulta a recuperação dos ecossistemas. Já podem ser constatadas alterações ecológicas intensas com graves conseqüências para o meio ambiente e para os seres vivos (MOTA, 1997).

Modificações ambientais provocadas pelo homem causam impactos ambientais. O desmatamento provoca assoreamento de recursos hídricos, aumento de escoamento da água e, conseqüentemente, enchentes, erosão e empobrecimento do solo (desertificação), deslizamento de encostas, além de alterações climáticas. Essa poluição causa danos à fauna e à flora, desvalorização de áreas, desfiguração de paisagens (MOTA, 1997).

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, cria condições adversas às atividades sociais e econômicas e danifica as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente. Uma área está contaminada quando é verificada a presença de microrganismos patogênicos ou de substâncias químicas ou radioativas que possam causar algum malefício ao homem. As principais fontes de poluição da água são de origem natural: decomposição de vegetais, erosão e salinização; e as de origem antropogênicas: esgotos e efluentes industriais (CASTRO et al. 1996).

Várias doenças podem ser associadas à água, seja em decorrência de contaminação por excretas humanas ou de outros animais, seja pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana. Tradicionalmente, as doenças relacionadas com a água vêm sendo classificadas em dois grupos: doenças de transmissão hídrica, aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso, e doenças de origem hídrica, causadas por determinadas substâncias químicas, presentes na água (SANCHEZ, 1999). Em suma, as ações do homem e seus respectivos impactos ambientais causam prejuízos sociais, econômicos e culturais.

A Bacia da Lagoa Olho d'Água é uma microbacia que faz parte da bacia hidrográfica do rio Jaboatão. Encontra-se inserida no município do Jaboatão dos Guararapes, no litoral sul de Pernambuco, a aproximadamente 22 km de do Recife. A Lagoa Olho d'Água - também conhecida pela comunidade local por Lagoa do Náutico, Lagoa das Garças ou Vala - é a principal lagoa natural na costa de Pernambuco e uma das maiores situadas dentro de zona urbana no Nordeste e no País (UFPE, 1996).

2.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa Olho d'Água está encravada na bacia hidrográfica homônima, em cuja área de aproximadamente 33,5 km² inclui-se grande parte da população do município. Essa bacia se estende desde a orla marítima (praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangada) até a BR-101 Sul, no sentido leste-oeste, e desde a divisa com o Município do Recife até a zona estuarina do Rio Jaboatão, no sentido norte-sul.

A Lagoa situa-se entre as coordenadas geográficas de 8°12'00.94"S e 34°56'28.11"W, com temperatura média anual de 28°C, cuja vegetação predominante é de restinga, mangues e associações hidrófilas, bem como algumas áreas com culturas e/ou antropizadas. A caracterização geológica da lagoa é constituída por uma camada de vasa orgânica preta, de origem vegetal, depositada sob uma lâmina d'água de pequena profundidade e em ambiente de fraca circulação. Por efeito de compactação, essa vasa mostra diferenças de consistência em relação à profundidade.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A Lagoa Olho d'Água vem sofrendo com as aglomerações urbanas ao seu redor decorrentes da poluição das águas, contaminação e degradação das suas margens, descaracterização de sua fauna e sua flora. Embora fazendo parte deste cenário de desvalorização e desequilíbrio ambiental, a partir das atividades antrópicas, a Lagoa Olho d'Água faz parte do ecossistema estuarino do rio Jaboatão, sendo fundamental dentro do ciclo hidrológico urbano, e é o principal elemento de sua microbacia, que leva o mesmo nome. No entanto há um problema de gestão da paisagem desse ecossistema, que primeiro precisa ser compreendida dentro dos processos urbanos dos quais faz parte. Sua relação com o urbano não está vinculada à formação da cidade, mas está diretamente ligada às funções básicas que uma lagoa exerce dentro da ecologia urbana: amortização de cheias, recebimento das águas pluviais de uma bacia hidrográfica, amenização climática e atividades econômicas de subsistência.

A cidade de Jaboatão dos Guararapes absorveu inteiramente a Lagoa Olho d'Água dentro do seu território, e com a expansão urbana da cidade para o litoral e sua conurbação com a cidade de Recife, muitas comunidades se instalaram sem nenhuma regulamentação e infraestrutura nas margens da Lagoa. Esta ocupação desordenada em área destacada como baixio, espaço das águas e com pontos de afloramento do lençol freático, vem prejudicando sobremaneira o ecossistema da Lagoa Olho d'água o que reverte em transtorno para essas comunidades.

2.4 JUSTIFICATIVA

A Bacia da Lagoa Olho d'Água é uma microbacia que faz parte da bacia hidrográfica do rio Jaboatão. Encontra-se inserida no Município do Jaboatão dos Guararapes, no litoral sul de Pernambuco, a aproximadamente 22 km de do Recife. A Lagoa Olho d'Água - também conhecida pela comunidade local por Lagoa do Náutico, Lagoa das Garças ou Vala - é a principal lagoa natural na costa de Pernambuco e uma das maiores situadas dentro de zona urbana no Nordeste e no País (UFPE, 1996).

Com um espelho d'água de área 3,75 km², possui comprimento e largura de 3,5 km e 1,9 km, respectivamente. A área da bacia hidrográfica da Lagoa é de 33,5 km² e abrange a parte de grande e crescente densidade populacional do município, desde a orla marítima (praias de Piedade, de Candeias e de Barra de Jangada) até a BR-101 Sul, no sentido leste-oeste; e da divisa com o município do Recife até a zona estuarina do rio Jaboatão, no sentido norte-sul. A população estimada na bacia é de cerca de 200.000 habitantes (BRASIL, 1997).

A água da Lagoa Olho d'Água foi enquadrada pelo Decreto nº 11.358, do Governo do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 1986), na Classe 3. Segundo a Resolução nº 20 para águas salobras do CONAMA (1992), essa classe de água abrange águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, e à dessedentação de animais. Além da localização interessante dessa Lagoa, ela é considerada a maior lagoa urbana de formação de restinga em área urbana, uma característica peculiar dentro das lagoas brasileiras de mesma formação geológica. Ela tem grande relevância ecológica na sua microbacia, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Jaboatão.

Nos últimos anos, em decorrência de uma forte pressão econômica e social, vêm se observando uma ocupação crescente da área da bacia, inclusive no entorno da Lagoa, através da construção de moradias, conjuntos habitacionais e edifícios. Acumulação de lixo, poluição das águas (efluentes domésticos e industriais), alagamentos, invasões e construções ilegais, são aspectos visíveis desse painel de problemas originados pela falta de um planejamento prévio.

2.5 OBJETIVO

O objetivo do presente projeto será realizar a complementação do sistema de esgotamento sanitário do entorno da Lagoa Olho d'Água.

2.6 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Os resultados e impactos esperados por este projeto de intervenção serão:

- Redução da descarga de efluentes e resíduos sólidos na Lagoa;
- Saúde e qualidade de vida para a população que vive próxima a Lagoa;
- Redução de casos de doenças de transmissão hídrica na localidade;
- Preservação dos recursos hídricos.

2.7 AÇÕES DE INTERVENÇÃO

Diante do objetivo do projeto que consiste em complementar o sistema de esgotamento sanitário no entorno da Lagoa Olho d'Água, é preciso adotar um conjunto de processo e ações que visem uma série de transformações englobando intervenções destinadas a relançar a vida social de uma área degradada abrangendo e respeitando as suas potencialidades sociais locais. Desta forma, a complementação do sistema de esgotamento sanitário promoverá a restaurar do equilíbrio natural do ambiente, além de criar uma nova área de lazer para a cidade.

2.8 ATORES ENVOLVIDOS

O sucesso do projeto dependerá principalmente da integração dos atores envolvidos (comunidade e agentes públicos). Neste projeto a população terá um papel importante, uma vez que o cuidado com o meio ambiente é uma responsabilidade de todos os cidadãos.

2.9 RECURSOS NECESSÁRIOS

Com base na viabilidade técnica, econômica e financeira o projeto tem se mostrado bastante viável. Para o alcance desse objetivo, segue no item 2.10 a planilha orçamentária para a execução do projeto.

2.10 ORÇAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
01	Serviços preliminares				
	Instalação do canteiro de obras	Unid	1	4.919,89	4.919,89
	Mobilização e desmobilização equipamentos	de Unid	1	1.188,04	1.188,04
	Encargos complementares	Unid	1	10.221,14	10.221,14
	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m ²	24	208,24	4.997,76
Subtotal: 21.326,83					
02	Administração local				
	Administração local	Unid	1,00	17.848,69	17.848,69
Subtotal: 17.848,69					
03	Ligações domiciliares - Serviços				
	Nivelamento	m	324,00	0,59	191,16
	Escavação manual vala terra até 2m c/ acomp. topogr.	m ³	126,25	27,91	3.523,64
	Carga, manobras e descarga de material de 1ª e 2ª categoria com caminhão basculante 6m ³	m ³	83,16	0,94	78,17
	Transporte local com caminhão basculante, rodovia em leito natural	m ³ xKm	1.081,08	1,49	1.610,81
	Reaterro compactado mecanicamente 95% do proctor normal com aproveitamento do material	com m ³	77,76	20,73	1.611,96
	Assentamento tubo PVC com junta elástica - DN 100 p/esgoto, inclusive transporte	m	340,00	2,37	805,80
	Caixa de inspeção em concreto pré-moldado DN 60mm com tampa H=60cm fornecimento e instalação	Unid	54,00	131,10	7.079,40
	Retirada e reposição calçada em cimentado	m ²	10,20	37,21	379,54
	Retirada, limpeza e reassentamento paralelepípedo sobre colchão de areia espessura 10 cm, reajuntado com argamassa traco 1:3 (cimento e areia), considerando aproveitamento do	m ²	97,20	41,84	4.066,85

paralelepípedo				
Demolição/recomposição de meio-fio c/reaproveitamento	m	30,24	17,68	534,64
Cadastro de ligações prediais, inclusive topógrafo e desenhista	Unid	54,00	5,41	292,14
Retirada e reposição de pedra rachinha 90% de reaproveitamento	com m ²	43,58	48,26	2.103,17
Escavação manual vala picarro até 2m c/ acomp. topografico	m ³	54,11	45,96	2.486,90
Reaterro de vala com material granular (areia) de empréstimo adensado e vibrado	m ³	19,44	48,56	944,01
Colchão de areia, inclusive mão de obra de espalhamento, transporte com carro de mão e fornecimento comercial	m ³	16,20	85,63	1.387,21
Envoltória de areia	m ³	29,86	85,63	2.556,91
Retirada e reposição de calçada com placa pré-moldada sem reaproveitamento	m ²	18,55	58,40	1.083,32
Concreto simples (15 mPa), c/ betoneira, lançamento e adensamento c/vibrador	m ³	4,73	447,63	2.117,48
Subtotal: 32.853,11				
04	Ligações domiciliares - Materiais			
Tubo PVC p/ rede coletora de esgoto 100mm	m	340,20	12,88	4.381,78
Curva PVC 90G PB 100mm	Unid	54,00	39,35	2.124,90
Selim PVC 90G c/ travas 150x100	Unid	54,00	33,75	1.822,50
Subtotal: 8.329,18				
05	Rede coletora - Serviços			
Locação e nivelamento	m	532,70	0,86	458,12
Interferências (demolição e recomposição de galerias, bueiros, tubulações)	Unid	1,00	598,94	598,94
Sinalização aberta c/iluminação segurança de transito, veículos/pedestres	para m	106,54	13,28	1.414,85
Sinalização aberta s/iluminação segurança de transito, veículos/pedestres	para m	1.065,40	9,99	10.643,35
Escavação manual vala terra até 2m c/ acomp. topogr.	m ³	18,43	27,91	514,38
Escavação manual vala terra 2 a 4m c/ acomp. topogr.	m ³	0,59	42,48	25,06

Escavação mecânica vala terra até 2m c/ acomp. topográfico	m ³	501,55	4,65	2.332,21
Escavação mecânica vala terra 2 a 4m c/ acomp. topográfico	m ³	7,99	9,56	8.707,01
Reaterro compactador mecanicamente 95% do proctor normal com aproveitamento do material	com m ³	420,02	20,73	8.707,01
Reaterro de vala com material granular (areia) de empréstimo adensado e vibrado	m ³	286,95	48,56	13.934,29
Carga, manobras e descarga de material de 1ª e 2ª categoria com caminhão basculante 6m ³	m ³	590,51	0,94	555,08
Transporte local com caminhão basculante, rodovia em leito natural	m ³ xKm	7.676,63	1,49	11.438,18
Esgotamento com moto-bomba autoescovante	HpxH	945,00	5,51	5.206,95
Escoramento especial tipo macho e fêmea p/ profundidade até 3,00m	m ²	1.873,38	44,32	83.028,20
Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia espessura 10cm, reajuntado com argamassa tração 1:3 (cimento e areia), considerando aproveitamento do paralelepípedo.	m ²	496,00	41,84	20.752,64
Assentamento tubo PVC com junta elástica - DN 150 p/ esgoto, inclusive transporte	m	520,70	2,70	1.405,89
Poço de visita para rede de esgotamento sanitário em anéis de concreto, diâmetro 60cm e 110cm, 200cm, incluindo degraus, excluindo tampão ferro fundido	profid	7,00	1.643,91	11.507,37
Limpeza e teste de rede de esgoto ou água	m	532,70	0,96	511,39
Cadastro técnico de rede de esgoto ou água	m	532,70	0,81	431,49
Escavação manual vala picarro até 2m c/acomp. topográfico	m ³	73,71	45,96	3.387,71
Escavação mecânica vala picarro até 2m c/acomp. Topográfico	m ³	355,54	7,35	2.613,22
Colchão de areia, inclusive mão de obra	m ³	65,06	85,63	5.571,09

de espalhamento, transporte com carro de mão e fornecimento comercial				
Envoltória de areia	m ³	218,31	85,63	18.693,89
Escavação mecânica vala picarro 2 a 4m c/acomp. topográfico	m ³	10,65	14,08	149,95
Escavação manual vala picarro 2 a 4m c/acomp. topográfico	m ³	2,37	60,53	143,46
Escavação manual vala picarro até 2m c/acomp. topográfico	m ³	73,71	45,96	3.387,71
Travessia de madeira para veículos	m ²	75,00	39,28	2.946,00
Concreto simples (15mPa), c/betoneira, lançamento e adensamento c/vibrador	m ³	14,28	447,67	6.392,73
Subtotal: 216.751,16				
06	Rede coletora - Materiais			
Tubo PVC JE DN 150 (NBR 7362)	m	546,84	27,01	14.770,15
Tampão de ferro dúctil, classe D 400, abertura livre DN 600, articulado, dotado de anel anti-ruído e anti-vibração (NVR 10158, NBR 10160, EN:124 Europeia)	Unid	7,00	394,24	2.759,68
Subtotal: 17.529,83				
07	Itens especiais			
Acompanhamento topográfico assentamento de tubulação	para Mês	4	11.694,08	46.776,32
Subtotal: 46.776,32				
Total geral: 361.415,12				

2.11 VIABILIDADE

Com base na viabilidade técnica, econômica e financeira o projeto tem se mostrado bastante viável. Ações nesse sentido possuem recursos assegurados pelo poder público decorrente de verbas repassadas pelo governo federal ou obtidas a partir de parcerias público-privada.

2.12 RISCOS E DIFICULDADES

Para a construção do projeto de complementação do esgotamento sanitário no entorno da Lagoa Olho d'Água foi preciso entender a realidade da comunidade local e para isso foram realizadas visitas a localidade e conversas com os moradores. O principal problema que pode ser encontrado é a grande quantidade de construções irregulares presentes no entorno da Lagoa. A presença dessas construções deve ser monitorada pelo poder público a fim de evitar problemas futuros quanto à liberação de efluentes de forma irregular. Outra dificuldade que foi encontrada é a criação de animais de criação, como cavalos, bois, cabras, patos e galinhas que degradam e eliminam suas excretas nas águas da Lagoa. A falta de educação e conscientização ambiental da população também é um agente agravante.

2.13 CRONOGRAMA

ETAPA	PERÍODO - ANO 2018					
	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO
1) Planejamento	X					
2) Levantamento bibliográfico		X				
3) Coleta de dados		X	X			
4) Análise de dados			X			
5) Elaboração do diagnóstico ambiental				X		
6) Escrita do projeto				X	X	
7) Revisão final do projeto						X

2.14 GESTÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

A análise e a avaliação de desempenho do projeto permitirá a realização de estimativas e de projeções com relação a custos e prazos das etapas de execução. Durante o curso do projeto será observado a relação entre custo e prazo decorrente da interdependência entre eles existente.

3 TERMO DE REFERÊNCIA

3.1 OBJETO

O presente Termo de Referência tem como objetivo estabelecer critérios básicos a serem considerados na Abertura de Processo Licitatório para formalização da contratação de empresa especializada na prestação de serviços de esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas para atender às necessidades do entorno da Lagoa Olho d'Água, localizada no Município de Jaboatão dos Guararapes, Estado de Pernambuco.

3.2. JUSTIFICATIVA

Em atendimento à necessidade de coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente, assim como, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas no entorno da Lagoa Olho d'Água. Salientamos que esses serviços serão essenciais para a saúde humana, desenvolvimento social e conservação ambiental. Tais adequações são necessárias, pois, corroboram com os requisitos constantes na Norma ABNT NBR ISO 08160/1999, NBR ISO 13969 e 07229/1993, que estabelecem sistemas prediais de esgoto sanitário, tanques sépticos e construção e instalação de fossa séptica e disposição de efluentes finais.

3.3 DESCRIÇÃO DO OBJETO

O projeto será elaborado tendo como objetivo a complementação do sistema de esgotamento sanitário das comunidades envolta da Lagoa Olho d'Água. Também será proposta a utilização da lagoa após a cobertura sanitária e análise da qualidade da água para prática de atividades recreativas.

3.4 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

3.4.1 A execução do serviço será realizada na forma do art. 73, inciso I, da Lei nº 8.666/93;

3.4.2 Em atendimento ao disposto no art. 31, da Lei nº 8.078/90, a execução deverá assegurar qualidades, quantidade, composição, preço, garantia e prazo de execução, entre outros dados, bem como os riscos que apresentam à saúde e à segurança dos usuários, quando for o caso;

3.4.3 O serviço executado deverá comprovar a execução por atesto na Nota Fiscal;

3.4.4 A não execução do serviço no prazo estabelecido constitui motivo para rescisão do contrato;

3.4.5 Caberá a CONTRATADA arcar com as despesas de frete do serviço. O CONTRATANTE, não se responsabilizara pela guarda, armazenamento e danos causados e bens rejeitados;

3.4.6 A Nota Fiscal apresentada pela empresa CONTRATADA, no momento da execução do serviço deverá vir acompanhada da Nota de Empenho, referente ao serviço, e deverá mencionar o número deste e do processo.

3.5 ESTIMATIVA DE CUSTOS

O custo estimado para execução desse projeto será de R\$ 361.415,12.

3.6 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO

3.6.1 O critério de julgamento será o menor preço por item.

3.7 PRAZO, LOCAL E CONDIÇÕES DE ENTREGA

3.7.1 Os serviços serão executados no prazo máximo de até 60 (sessenta) dias contados após a data da comunicação à empresa, para fins da execução do serviço de acordo com este Termo de Referência. A empresa deverá contatar com o contratante no horário: 08h00 às 17h00, de segunda-feira a sexta-feira.

3.8 OBRIGAÇÕES DAS PARTES

3.8.1 Constituem obrigações da contratada além das constantes nos artigos 69 e 70 da Lei nº 8.666/93, as seguintes:

- Obedecer às especificações do objeto;
- Responsabilizar-se pela a execução até as dependências conforme informado no endereço do edital, ressaltando que todas as despesas de transporte e outras necessárias ao cumprimento de suas obrigações serão de responsabilidade da CONTRATADA;
- Executar o objeto no prazo estipulado neste Termo de Referência;
- Responsabiliza-se pela qualidade e quantidade do objeto fornecido;
- Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução da Contratação, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade à fiscalização ou o acompanhamento pelo órgão interessado;
- As despesas de frete deverão estar inclusas no preço proposto e em hipótese alguma poderão destacadas quando da emissão da Nota/Fatura;

- O serviço que não esteja adequado às especificações, e/ou quando verificados vícios ou incorreções, estando os serviços dentro do prazo, mesmo após a execução, não exclui a sua responsabilidade civil. O não atendimento da notificação do CONTRATANTE estará a CONTRATADA à restituição do serviço e à aplicação das sanções legais cabíveis;
- O retardamento na execução dos serviços, objeto do certame, não justificado considera-se como infração contratual;

- Manter durante toda a execução do objeto contratado, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, em compatibilidade com as obrigações assumidas;
- Dar ciência, imediatamente e por escrito de qualquer anormalidade de verificar na execução do objeto, bem como, precisar esclarecimentos que forem solicitados pelo o contratante;
- Prestar os serviços, objeto desta licitação de acordo com o estabelecido neste Termo de Referência;
- Executar fielmente a contratação, de conformidade com suas cláusulas, responsabilizando-se pela a sua qualidade, exatidão e segurança, diligenciando no sentido de que os trabalhos sejam conduzidos segundo melhor técnica aplicável, observando os prazos que lhe forem programados para a sua realização e garantia;
- Assumir inteiramente a responsabilidade pela execução dos serviços previsto no objeto desta licitação;
- Prestar os serviços objeto desta licitação através de seus próprios recursos humanos;
- Programar-se com a devida antecedência para atender as demandas até o final da contratação;
- Manter funcionário apto para contato junto ao CONTRATANTE para tratar de assuntos ao objeto da Contratação;

- Prestar a imediata correção das deficiências apontadas pelo CONTRATANTE quanto à execução dos serviços contratados;
- Não transferir a outrem, no todo ou em parte, o objeto do presente Contratação sem prévia anuência da Contratante;
- É vedada a subcontratação de outra empresa para prestação dos serviços objeto desta contratação.

3.8.2 Constituem obrigações da CONTRATANTE:

- Exercer a fiscalização da execução do objeto licitado anotando em registro próprio as falhas detectadas, conforme Lei nº 8.666/93;
- Tomar todas as providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas deste Termo de Referência;
- Efetuar o pagamento devido, de acordo com o estabelecido no Termo de Referência;
- Facilitar por todos os meios ao cumprimento da execução dos serviços pela CONTRATADA, dando-lhe acesso e promovendo o bom entendimento entre seus funcionários e empregados da CONTRATADA, cumprindo com as obrigações pré-estabelecidas;
- Comunicar por escrito à CONTRATADA qualquer irregularidade encontrada no serviço executado;
- Analisar a nota fiscal para verificar se a mesma é destinada a Instituição e se as especificações dos serviços são as mesmas descritas neste Termo de Referência;
- Comunicar por escrito à CONTRATADA o não recebimento do objeto, caso não esteja de com as especificações e condições estabelecidas, apontando as razões de sua não adequação aos termos contratuais;
- Informará a CONTRATADA sobre as normas e procedimentos de acesso às suas instalações para entrega do objeto;
- Verificar o serviço executado para fins de atesto deste, garantindo suas conformidades com o objeto licitado;

- A suspender a tramitação da liquidez da nota fiscal/fatura quando não houver atendimento as solicitações de correção de irregularidade do serviço executado.

3.9 ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO

- Fiscalizar a execução do contrato, por meio de unidade competente, na forma que lhe convém, de acordo com o art. 66.
- A CONTRATANTE é reservada o direito de, sem que de qualquer forma restringir a plenitude dessa responsabilidade, exercer a mais ampla e completa fiscalização sobre o cumprimento das especificações.
- A supervisão do trabalho por parte do CONTRATANTE, sob qualquer forma, não isenta ou diminui a responsabilidade da CONTRATADA, na perfeita execução de suas tarefas.

3.10 PAGAMENTO

- O pagamento será efetuado em até 30 (trinta) dias, após a apresentação da Nota Fiscal/Fatura, devidamente atestado o recebimento por setor técnico competente, comprovando o recebimento do objeto deste Termo.
- O CONTRATANTE reserva-se o direito de suspender o pagamento, se o material for entregue em desacordo com as especificações constantes no Termo de Referência.
- Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, verificados por culpa única e exclusiva do CONTRATANTE, fica convencionado que a taxa de atualização financeira, devida pela CONTRATANTE entre o prazo e a correspondente ao efetivo adimplemento da parcela, será calculada mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$$EM = I \times N \times VP$$

Onde:

EM = Encargos moratórios

N = Número de dias entre a data prevista para pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela a ser paga.

I = Índice de atualização financeira = 0,0001644, assim apurado:

$$I = \frac{(TX/100)}{365} \quad I = \frac{(6/100)}{365} \quad I = 0,0001644$$

TX = Percentual da taxa anual = 6%

- A atualização financeira prevista nesta condição será incluída na Nota Fiscal/Fatura do mês seguinte ao da ocorrência.
- A Nota Fiscal deverá ter o mesmo C.N.P.J. do empenho, caso contrário, não será apropriada e nem paga;
- A Nota Fiscal deverá ser emitida em nome do CONTRATANTE.

3.11 SUBCONTRATAÇÃO

Não se aplica.

3.12 SANÇÕES

- Pela inexecução total ou parcial do objeto desta Licitação, o CONTRATANTE poderá garantir a prévia defesa, aplicar à vencedora do certame as seguintes sanções:

I – multa, nos seguintes termos:

- a) em relação ao prazo estipulado: de 1% (um por cento) do valor do fornecimento, por cada dia de atraso;
- b) pela recusa em executar o fornecimento, caracterizada em dez dias após o vencimento do prazo estipulado no contrato: de 10% (dez por cento) do valor do fornecimento;
- c) pela demora em corrigir falhas do fornecimento executado, a contar do segundo dia da data da notificação: de 2% (dois por cento) do valor do fornecimento, por cada dia decorrido;
- d) pela recusa da vencedora do certame em corrigir as falhas no fornecimento executado, entendendo-se como recusa o fornecimento não efetivado nos cinco dias que se seguirem à data da notificação: 10% (dez por cento) do valor do fornecimento rejeitado.

II – A Contratada que convocada dentro do prazo de validade da sua proposta, não celebrar o contrato, deixar de entregar ou apresentar documentação falsa exigida para o certame, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude fiscal, ficará impedido de licitar e contratar com a União, Estados, Distrito Federal ou Municípios e, será descredenciado no Sicaf, ou nos Sistemas de Cadastramento de Fornecedores a que se refere o inciso XIV do Art. 4º da Lei 10.520/02, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, sem prejuízo das multas previstas em edital e no contrato e das demais cominações legais.

- Pelos motivos que se seguem, a vencedora do certame estará sujeita às penalidades tratadas no inciso II acima:

I - pelo descumprimento do prazo de execução do fornecimento;

II - pela recusa em atender alguma solicitação para correção da execução do fornecimento, caracterizada se o atendimento à solicitação não ocorrer no prazo de 10 (dez) dias úteis, contados da data da recusa, com a notificação devida; e

III - pela não execução do fornecimento de acordo com as especificações e prazos estipulados no Edital.

- A licitante, quando convocada, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, deixar de entregar ou apresentar documentação falsa exigida para o certame, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude fiscal, ficará impedida de licitar e contratar com o Estado de Pernambuco, e terá o seu cadastramento, no CADFOR, suspenso pelo prazo de até 05 (cinco) anos, sem prejuízo das multas previstas no Edital, contrato e das demais cominações legais.

- Além das penalidades citadas, a vencedora do certame ficará sujeita, ainda, no que couber às demais penalidades referidas no Capítulo IV da Lei Federal nº 8.666/93.

- As multas estabelecidas podem ser aplicadas isoladas ou cumulativamente, ficando o seu total limitado a 10% (dez por cento) do valor contratado, sem prejuízo das perdas e danos cabíveis.

- As importâncias referentes às multas serão havidas da garantia contratual - desde que o valor desta comporte imediato implemento extrajudicial - dos pagamentos porventura devidos à contratada ou, ainda, mediante ação judicial nos termos da lei.

3.13 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

3.13.1 A CONTRATADA deverá apresentar:

- A descrição detalhada do serviço executado, de maneira a demonstrar o completo atendimento às características constantes neste Termo de Referência;
- Casos omissos serão resolvidos pelas partes CONTRATANTES, de comum acordo, com base na Lei nº. 8.666/93 e suas alterações posteriores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto tem como escopo complementar o sistema de esgotamento sanitário no entorno da Lagoa Olho d'Água. Através desse projeto pode-se concluir que as ações antropogênicas e especialmente o lançamento de esgoto doméstico sem nenhum tratamento na lagoa tem agravado o processo de degradação desse meio, além de outros fatores, como: moradias invadindo a área de preservação permanente, macrófitas aquáticas, áreas de pastagem, presença de espécies exóticas e resíduos sólidos dispostos de forma inadequada. Esses danos além de ocasionem à degradação desse ambiente têm impactado na qualidade de vida da comunidade local e do corpo d'água. Apesar de existirem leis para impedir e mitigar esses impactos, as mesmas não são respeitadas pela população.

Por meio da complementação do sistema de esgotamento sanitário, será possível alterar os parâmetros de qualidade da água da Lagoa Olho d'Água, reduzindo vetores de doenças e a emanção de odores desagradáveis. Essa ação também irá ocasionar a diminuição do aporte de nutrientes provenientes das atividades humanas que favorecem o desenvolvimento excessivo de macrófitas e algas tóxicas. Desta forma, será possível transformar um ambiente antes degradado em um local destinado à prática de atividades recreativas, promovendo ações destinadas ao cuidado e respeito com o meio ambiente.

Para isso, é fundamental à participação da comunidade nesse projeto, pois se espera com essa obra que a comunidade crie uma relação mais respeitosa com a natureza, além de despertar o interesse na adoção de medidas e condutas condizentes com a preservação e conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. B. F. et al. **Degradação ambiental em área de preservação permanente: um estudo de caso no Parque Cascavel em Goiânia-GO.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3. 2012, Goiânia. Anais. Goiânia: IBEAS, 2012.

BRASIL. **Lei n. 10.520, de 17 de julho de 2002. Institui a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.** Diário Oficial, Brasília, Distrito Federal, 17 jul. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10520.htm. Acesso em: mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm. Acesso em: 18 mar 2018.

BRASIL. **Lei nº. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm. Acesso em 19 mar 2018.

BRASIL. **Ministério das Minas e Energia.** CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto diagnóstico do meio físico da bacia lagoa Olho d'Água. Recife, 1997. 94p.

CASTRO, A. A.; COSTA, A. M. L.; CHERMICHARO, C. A. L. et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios.** 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 221p.

MESSIAS, C. G. **Análise da degradação ambiental da microbacia do Rio do Antônio em Brumado-BA: contribuições para o desenvolvimento de programas de educação ambiental.** 2010.141f. Dissertação (Mestre em Geografia) - Universidade Brasília, Brasília, 2010.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, Q. J. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.** Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 3, jun. 2002.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 2a.ed. Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292p.

PERNAMBUCO. 1986. **Decreto nº 11.358, de 29 de Abril de 1986. Enquadra os cursos d'água das Bacias Hidrográficas dos Rios Jaboatão e Pirapama**. Diário Oficial do Estado de Pernambuco. Recife: Companhia Pernambucana de Controle de Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos – CPRH. 28 de agosto de 1986.

SANCHEZ, P. S. **Atualização em técnicas para o controle microbiológico de águas minerais**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 1999. 125p.

UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Centro de Tecnologia e Geociências. Escola de Engenharia de Pernambuco. Departamento de Engenharia Civil. Grupo de Saneamento Ambiental. **Revitalização ambiental da Lagoa Olho d'Água: levantamento sanitário e proposições para o sistema de esgotos sanitários da bacia do Olho d'Água em Jaboatão dos Guararapes**. Recife, 1996. 52p.