
**Serviços de Remanescente da Construção da Nova Rede de Abastecimento de Água do
Campus da UFRSA em Mossoró/RN**

Estudo de viabilidade

"Estudos de viabilidade econômica, financeira, técnica e ambiental da obra", em atendimento ao item 41 do PARECER nº 00164/2017/GAB/PFUFERSA/PGF/AGU.

Mossoró/RN
Maio de 2018



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Figura 1: Via de acesso à área do Reservatório Superior. Do lado esquerdo, visualiza-se as edificações do bairro circundante</i>	10
<i>Figura 2: Vegetação predominante no entorno do Reservatório.</i>	10
<i>Figura 3: Tipologia predominante das edificações do entorno.</i>	10
<i>Figura 4: Calçada de contorno do reservatório superior e acesso à casa de bombas de recalque</i>	10
<i>Figura 5: Foto aérea do Campus Central da UFRSA, em Mossoró/RN</i>	11
<i>Figura 6: Planta de Fundação</i>	12
<i>Figura 7: Detalhe da sapata de fundação</i>	12
<i>Figura 8: Representação em corte da estrutura em concreto do reservatório superior</i>	13
<i>Figura 9: Recorte do Campus Central (Leste) com a disposição do corpo hídrico superficial mais próximo do Reservatório Superior</i>	19

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	5
2	CONCEITO GERAL	6
2.1	PROGRAMA DE NECESSIDADES	6
2.1.1	ALCANCE DO PROJETO.....	7
2.1.2	POPULAÇÃO ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO	7
2.1.3	DEMANDA.....	7
3	VIABILIDADE TÉCNICA.....	7
3.1	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA DO TERRENO	8
3.2	PLANTA DE SITUAÇÃO	10
3.3	DOCUMENTOS DE PROPRIEDADE DO TERRENO.....	11
3.4	PROJETO DE ADAPTAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	11
4	VIABILIDADE ECONÔMICA	14
4.1	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....	14
4.2	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA OBRA	14
4.3	GARANTIA DE INFRAESTRUTURA	14
5	VIABILIDADE AMBIENTAL	15
5.1	DESCRIÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	16
5.1.1	LOCALIZAÇÃO	16
5.1.2	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E ÁREAS PROTEGIDAS NO ENTORNO	16
5.1.3	GEOMORFOLOGIA, RELEVO	17
5.1.4	SOLO.....	17
5.1.5	CLIMA	17
5.1.6	COBERTURA VEGETAL E USO ATUAL DO SOLO.....	18
5.1.7	RECURSOS HÍDRICOS.....	18

5.2	IMPACTOS AMBIENTAIS	19
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6	<u>REFERÊNCIAS.....</u>	<u>22</u>
7	<u>ANEXOS</u>	<u>23</u>

1 APRESENTAÇÃO

A Administração da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, visando à ampliação do acesso, com qualidade, ao ensino superior, à pesquisa e à extensão, identificou a conveniência, necessidade e oportunidade de executar os **Serviços de Remanescente da Construção da Nova Rede de Abastecimento de Água do Campus da UFERSA em Mossoró/RN**, com o objetivo de adequar a infraestrutura do Campus da UFERSA em Mossoró/ RN à demanda atual e futura de água, tendo em vista o grande número prédios construídas nos últimos anos, bem como os investimentos previstos para novas edificações.

A obra de conclusão da nova rede de abastecimento de água consiste basicamente na instalação das bombas de recalque, que serão alojadas na casa de máquinas construída sobre o reservatório inferior, e na interligação da rede de distribuição com os ramais de entrada de água de cada prédio do lado Leste do Campus Central da UFERSA.



2 CONCEITO GERAL

Os “Estudos de viabilidade econômica, financeira, técnica e ambiental da obra” - EVTEA correspondem ao conjunto de estudos desenvolvidos para avaliação dos benefícios sociais e econômicos decorrentes dos investimentos destinados à construção de novas edificações ou reforma de edificações existentes. A avaliação apura se os benefícios estimados superam os custos com os projetos e com a execução das obras.

O EVTEA demonstra se a alternativa escolhida, sob o enfoque das características técnicas e operacionais, oferece maior benefício que outras, em termos de custo total. É imprescindível a realização de estudos relativos ao impacto da edificação sobre o meio ambiente e a fixação de cronograma expedito para a execução da obra, de acordo com a disponibilidade dos recursos financeiros (ARAÚJO, 2013).

Os EVTEA's deverão ter abrangência suficiente para assegurar a compatibilidade com todos os investimentos previstos a serem implantados nas áreas de influência por todos os atores e agentes públicos e/ou privados que planejam ou executam obras que necessitarão de demandas de construção civil (DNIT, 2010). Assim, o EVTEA tem como objetivo principal a identificação da alternativa mais viável para a sociedade dentre as possíveis soluções elencadas preliminarmente para se resolver um determinado problema de infraestrutura da instituição.

2.1 Programa de necessidades

O objetivo da construção do Reservatório Superior e da Rede de Distribuição é o fornecimento de água tratada, captada da concessionária local (CAERN), e em quantidades suficientes para alimentar todo o lado Leste do Campus Central da UFERSA, obedecendo os seguintes critérios:

- a. Distribuição por gravidade, seguindo a NBR;
- b. Não permitir que nenhum ponto tenha pressão inferior a 10mca;
- c. Proporcionando melhorias nas qualidades dos níveis de saúde e bem estar da comunidade acadêmica.

Nesse sentido, o projeto do sistema de abastecimento de água foi baseado no projeto topográfico do Campus Central. Portanto, eventuais modificações no projeto devem ser efetuadas ou aprovadas pelo projetista.

2.1.1 Alcance do Projeto

O sistema de abastecimento de água projetado para o Campus Mossoró foi dimensionado para o atendimento pleno da população de projeto.

2.1.2 População Estimativa de Crescimento

A população de projeto foi considerada 8000 alunos + 800 funcionários = 8800 usuários.

2.1.3 Demanda

O consumo “per capita” de água utilizado no projeto é de 50 l/hab x dia.

As variações de consumo, tomaremos a partir do valor médio estabelecido para as vazões, introduzindo os coeficientes de reforço $k_1 = 1,50$, $k_2 = 1,50$ e $k_3 = 0,50$ obtemos as seguintes demandas.

RESERVATÓRIO	VAZÃO FUTURA (m³/dia)			
	MÉDIA	MÁXIMA DIÁRIA	MÁXIMA HORÁRIA	MÍNIMA
Campus Leste	340	510	765	170

A rede foi projetada para atender toda a área atualmente urbanizada e foi calculada pelo método do seccionamento fictício. A extensão total da rede de distribuição é de 4491,71 metros, com diâmetros variando entre 50 mm a 150 mm em PBA e DE FoFo MPVC. A pressão mínima no ponto de interligação com o reservatório elevado é de 10,00 m.c.a. Os ramais prediais deverão ser executados em única etapa, através de colar de tomada, sendo utilizados tubos de PVC rígido soldável com diâmetro definido no projeto hidráulico.

3 VIABILIDADE TÉCNICA

A proposta final, cujo custo havia sido previamente estimado conjuntamente pela Pró-reitoria de Planejamento – PROPLAN, Pró-reitoria de Administração - PROAD e Superintendência de Infraestrutura - SIN foi orçado, a partir de quantitativos levantados no projeto, com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Para os itens não existentes nesta referência, foram utilizadas as composições do SIN (RN) e do SEINFRA (CE), adotando valores de insumos do SINAPI.

O valor orçamento foi apresentado à Divisão de Contabilidade e Finanças – DICAF da instituição, que por sua vez, assegurou a disponibilidade financeira para a execução da obra. Diante

do exposto acima, consideramos que a execução do serviço supracitado apresenta viabilidade técnica para sua execução.

3.1 Relatório técnico de vistoria do terreno

Apresenta-se a seguir, as condições do campus destinado à construção dos Serviços de Remanescente da Construção da Nova Rede de Abastecimento de Água do Campus da UFRSA em Mossoró/RN, nas seis seções de âmbito técnico indicadas pelo MEC (2013).

a) Dados iniciais

- Natureza e finalidade da edificação: Concluir a nova rede de abastecimento de água, com o objetivo de adequar a infraestrutura do lado Leste do Campus da UFRSA em Mossoró/ RN à demanda atual e futura de água, tendo em vista o grande número prédios construídas nos últimos anos, bem como os investimentos previstos para novas edificações;
- Município: Mossoró/RN;
- Órgão interessado no empreendimento: Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA;
- Autor da indicação do terreno: Reitoria da UFRSA;

b) Características do terreno

- Endereço: Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA, no Campus Mossoró (lado Leste), localizado na Av. Francisco Mota, 572. Bairro Costa e Silva, no município de Mossoró – RN;
- Possibilidade de escoamento de águas pluviais: Drenagem superficial com direcionamento para a porção permeável da gleba do entorno;
- Possibilidade de alagamento: Considerando o histórico de chuvas no campus, não se observa possibilidade de alagamento no trajeto escolhido para a tubulação, nem no terreno onde foi alocado o reservatório superior;
- Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanções de gases, etc: Não se observa a presença considerável desses itens no lado Leste do Campus Central;
- Ocorrência diversas: Não se observa no trajeto escolhido nem no terreno do reservatório superior a ocorrência de passagem de rede de alta tensão, córrego, adutoras, emissários, árvores ou muros e benfeitorias a serem demolidas;

c) Existência de serviços públicos

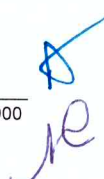
- Ruas de acesso, indicando a principal e a de uso mais conveniente: Há via de acesso calçada passando na frente do terreno onde se encontra o reservatório superior (Figura 1);
- Arborização: Não há árvores ou arbustos no terreno (Figura 2);
- Rede de água: Objeto do presente estudo, a rede de distribuição de água do campus foi alocada em consonância à topografia do campus;
- Rede de esgoto: O Campus Leste da UFERSA não dispõe de rede de esgoto. Contudo, a construção não gerará efluente, tornando desnecessária a construção de fossa séptica e sumidouro;
- Rede elétrica: Há rede elétrica de média e baixa tensão do campus passando paralela à via de acesso e, portanto, ao lado do reservatório superior, tornando viável a alimentação das bombas de recalque.

d) Elementos para adequação do projeto:

- Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança: A rede de distribuição e o reservatório superior a serem concluídos encontram-se no lado Leste do Campus Central da UFERSA, o qual se insere na área urbana da cidade de Mossoró/RN. O padrão construtivo adotado seguirá o mesmo padrão adotado nos demais prédios da instituição, que por sua vez, não destoa das edificações existentes dos bairros circundantes (Figura 3);
- Disponibilidade local de mão-de-obra e materiais necessários à construção: A obra a ser concluída encontra-se na cidade de Mossoró, segunda maior cidade do estado do Rio Grande do Norte, que possui em sua rede comercial disponibilidade variada de materiais construtivos, bem como representantes de empresas de materiais específicos.

e) Providências a serem tomadas previamente

- Execução de movimentação de terra: A gleba do lado Leste do Campus Central da UFERSA apresenta declividade moderada. A conclusão da obra não demandará movimentações de terra relevantes, visto que a construção do reservatório de abastecimento já foi concluída;
- Remoção de obstáculos e demolições: A obra prevê a interligação da rede de distribuição com os prédios alocado no lado Leste do Campus Central, Isso implicará na ruptura e posterior recomposição de trechos de calçadas e vias. Contudo, esses serviços foram previstos na planilha orçamentária;



- Retirada de painéis de anúncios: Não há painéis de anúncio no trajeto das tubulações nem no terreno do reservatório superior;
- Remoção de eventuais ocupantes: Não há ocupantes no terreno, até mesmo por se tratar de uma gleba institucional;
- Canalização de córrego: Não há córrego passando pelo terreno do reservatório superior nem no trajeto da tubulação;

f) Levantamento fotográfico



Figura 1: Via de acesso à área do Reservatório Superior. Do lado esquerdo, visualiza-se as edificações do bairro circundante



Figura 2: Vegetação predominante no entorno do Reservatório.



Figura 3: Tipologia predominante das edificações do entorno.



Figura 4: Calçada de contorno do reservatório superior e acesso à casa de bombas de recalque

3.2 Planta de situação

A rede de distribuição a ser concluída foi construída no lado Leste do Campus Central da UFERSA, conforme especificado na Planta de Situação (Figura 5).



Figura 5: Foto aérea do Campus Central da UFERSA, em Mossoró/RN

3.3 Documentos de propriedade do terreno

Conforme estabelece a Instrução Normativa nº 1 da Secretaria do Tesouro Nacional, de 15 de janeiro de 2007 (alterada pela Portaria Interministerial nº 127 de 27/05/2008), quando o convênio tiver por objeto a execução de obras, é requisito para a celebração deste a comprovação do exercício pleno dos poderes inerentes à propriedade do terreno destinado à construção da escola, mediante certidão emitida pelo cartório de registro de imóveis (MEC, 2008).

Desse modo, a certidão de propriedade do terreno do Campus Leste da UFERSA, registrada no 1º Ofício de Notas, pelo Tabelião Edimar Vieira de Almeida, consta no **Anexo 01** do presente documento.

3.4 Projeto de adaptação das fundações

Em síntese, o projeto de fundações serve para dimensionar de maneira adequada as fundações a serem construídas em compatibilidade com o solo existente. Naturalmente, os solos diferem uns dos outros, apresentando resistências distintas para uma mesma carga. Por razões técnicas e econômicas, recomenda-se verificar sempre a utilidade do projeto proposto. Para definições a respeito do projeto de fundações, é necessário, primeiramente conhecer o tipo de solo existente. Este estudo é realizado mediante sondagem de reconhecimento do solo, cujo procedimento consiste na retirada de uma amostra deformada do solo, a cada metro. Ao término do teste, emite-se um relatório de sondagem, definido pela norma NBR 6.484 – Sondagem de simples reconhecimento que irá fornecer dados sobre a resistência do solo.

No caso da obra em pauta, o projeto de fundação no Reservatório Superior utilizou **Fundações em superfície ou rasas**, ou seja, aquelas em que a carga é transmitida ao terreno predominantemente pela pressão distribuída sob a base da fundação. Compreende as sapatas, os blocos, os radiers e as vigas de fundação (baldrames), conforme demonstrado nas Figura 6, Figura 7 e Figura 8.

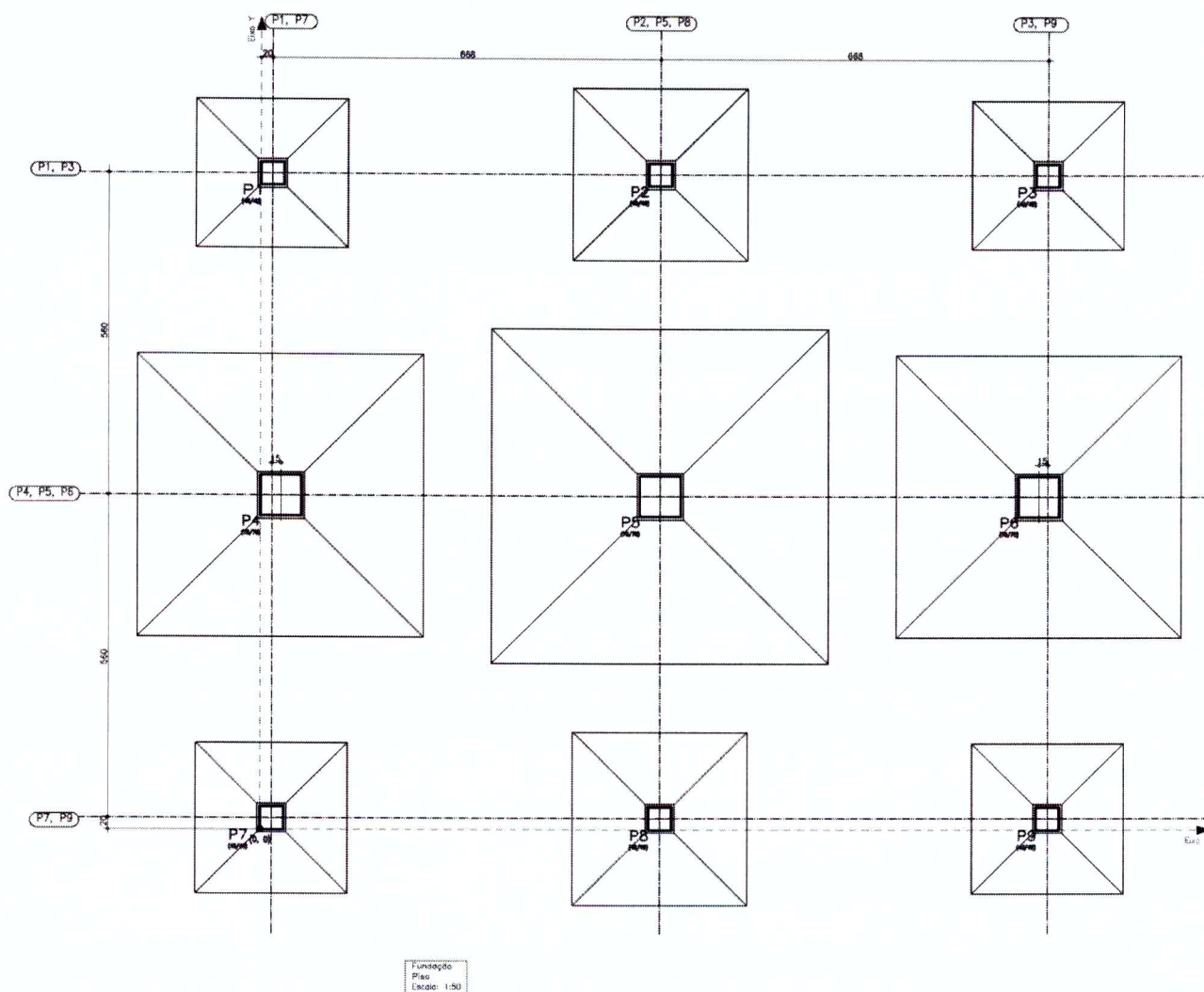


Figura 6: Planta de Fundação

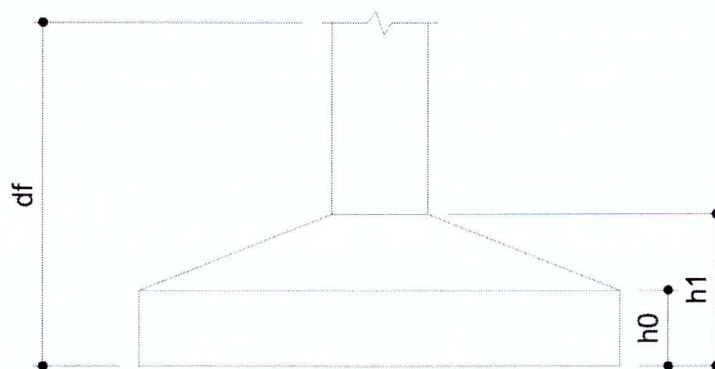


Figura 7: Detalhe da sapata de fundação

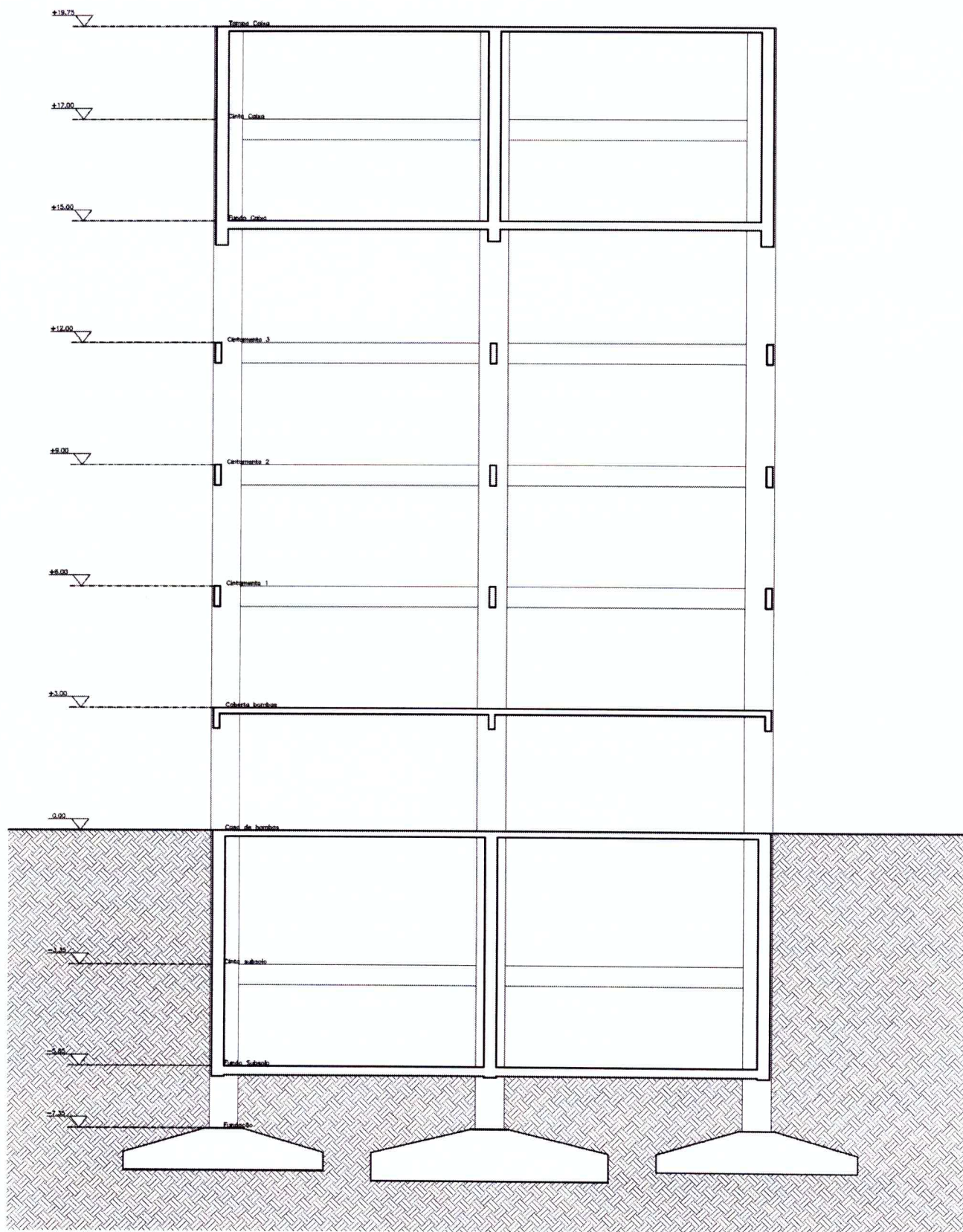


Figura 8: Representação em corte da estrutura em concreto do reservatório superior

Handwritten signature and initials in blue ink.

4 VIABILIDADE ECONÔMICA

As despesas decorrentes do Contrato da obra correrão à conta de Créditos Orçamentários consignados à UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA, no Programa de Trabalho no 12.364.2032.8282.0024, Elemento de Despesa Nº 44.90.51 Obras e Instalações, Fonte de Recursos 8100, conforme informado pela Pró-reitoria de Planejamento – PROPLAN/UFERSA.

4.1 Planilha Orçamentária

Os preços propostos na planilha de referência, cujo valor será tido como máximo admitido para a proposta vencedora, computam todos os custos necessários para o atendimento da edificação, bem como: impostos, encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais, comerciais, taxas, seguros, deslocamentos de pessoal e de material, uniformes, equipamentos de segurança e quaisquer outras despesas não mencionadas que incidam ou venham a incidir sobre a obra.

Os preços apresentados nas planilhas orçamentárias tem como referência a tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI divulgada pela Caixa Econômica Federal e adotada pelos órgãos do governo para suas composições de custos, utilizando como referência o valor mediano. Para os itens não existentes nessa referência foram utilizadas as composições do SEINFRA/CE e da SIN/RN, adotando valores de insumos do SINAPI.

4.2 Cronograma físico-financeiro da obra

O prazo de execução da obra é de 06 (seis) meses contados a partir da assinatura do contrato, podendo a critério do contratante, mediante termo aditivo, ser prorrogado, com fundamento no artigo 57, da Lei nº 8.666/93. A execução dos serviços deverá ocorrer no prazo definido no Cronograma Físico-financeiro, contados a partir da expedição da Ordem de Serviços. Se o(s) prazo(s) de entrega coincidir(em) com o dia em que a UFERSA não tenha expediente, este será automaticamente prorrogado até o primeiro dia útil subsequente. Os pedidos de prorrogação de prazo de entrega só serão examinados quando formulados com antecedência de 02 (dois) meses do final do prazo limite de entrega e devidamente justificados.

4.3 Garantia de Infraestrutura

Para o fiel cumprimento do Contrato, a contratada deverá apresentar até a ocasião da primeira medição, a garantia em favor da contratante. Caso a empresa não tenha efetuado a garantia

de execução conforme estipulado, a contratante efetuará a glosa do valor equivalente, no pagamento a ser efetuado na primeira medição.

A garantia será equivalente a 5% (cinco por cento) do valor total do Contrato e servirá para suportar todas as obrigações assumidas pela contratada, inclusive multas, eventualmente, aplicadas pela contratante. A critério da contratada, a garantia ocorrerá mediante uma das seguintes modalidades:

- a) Caução em dinheiro, ou títulos da dívida pública federal (desde que tenham sido emitidos em prazo inferior a 20 [vinte] anos, exceto títulos da dívida agrária que não serão aceitos sob hipóteses alguma);
- b) Fiança bancária;
- c) Seguro-garantia.

Se o valor da garantia for utilizado, total ou parcialmente, em pagamento de qualquer obrigação, inclusive à terceiros, a contratada deverá proceder a respectiva reposição no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, contado da data em que for notificado pela contratante. Quando a caução for oferecida em título da dívida pública, este deve ser federal e estar devidamente escriturado em sistema centralizado de liquidação e custódia, pelo seu valor econômico definido pelo Ministério da Fazenda. A garantia somente será restituída após a emissão do Atestado de Aceitação Definitiva das obras.

Ocorrendo rescisão motivada pela contratada, a caução não será restituída e constituirá receita da UFRSA que aplicará nos serviços objeto deste edital. Ocorrendo prorrogação do prazo de execução do serviço ou aumento no valor contratual decorrente de eventual acréscimo ao objeto desta licitação, formalmente admitido pela contratante, deverá a contratada apresentar nova garantia contratual, no primeiro caso, ou reforçá-la, no segundo, na ocasião em que se der a assinatura do competente Termo Aditivo.

É obrigação da contratada responsabilizar-se durante o prazo irredutível de 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, e responder por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 618 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

5 VIABILIDADE AMBIENTAL

O estudo de viabilidade ambiental objetivou caracterizar a situação da área de influência da obra nos aspectos físicos, bióticos e antrópicos, visando um conhecimento da região antes da



implantação do empreendimento e servindo de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos da obra.

Considerando que o sistema de abastecimento de água da instituição já foi previamente construído e instalado, o qual inclui a construção dos reservatórios e da rede de tubulação, o presente estudo de viabilidade ambiental aplica-se somente ao objeto do serviço remanescente do sistema, ou seja, avaliar a viabilidade ambiental da instalação das bombas de recalque e das interligações do sistema de abastecimento com as edificações.

A seguir será apresentada a descrição ambiental do empreendimento, com ênfase ao local onde serão instaladas as bombas de recalque.

5.1 Descrição ambiental da área do empreendimento

5.1.1 Localização

A rede de distribuição de água a ser concluída encontra-se, conforme Figura 5, no Campus Leste da Instituição, sendo que as instalações das bombas serão no reservatório superior e as interligações a ser realizadas se distribuem em pontos específicos de cada edificação.

5.1.2 Área de preservação permanente e áreas protegidas no entorno

O Código Florestal, lei nº 12651 de 25 de maio de 2012, em seu art. 3º, incisos II, define área de preservação permanente da seguinte forma:

“II – Área de preservação permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

O referido dispositivo legal, em seu art. 4º, incisos de I à XI, traz uma lista exaustiva das áreas de preservação permanente. Em visita in loco verificou-se que o terreno onde serão realizadas as obras remanescentes do sistema de abastecimento de água não se encontra nas suas imediações em faixas marginais de curso d'água natural, no entorno de lagos e lagoas naturais, no entorno de reservatórios d'água artificiais, no entorno das nascentes e olhos d'água perenes, em encostas, restinga, manguezal, borda de tabuleiros ou chapadas, topo de morros, em áreas em altitude superior a 1.800 (um mil e oitocentos) metros e veredas.

Portanto, não há incidência da obra em área de preservação permanente, bem como na área circunvizinha. Afasta-se também a existência de outras áreas definidas como sensíveis ou de importância ambiental reconhecida pelo poder público.

5.1.3 Geomorfologia, relevo

A área do empreendimento está inserida na Bacia Potiguar, onde o relevo sofre modificações físicas de acordo com agentes intempéricos como o vento, água, temperatura, ação antrópica e outros, que projetam um relevo simples e aplainado. A geomorfologia da área é plana, sem depressões ou aclives acentuados, não apresentando colinas, morros ou formas de relevo erodidas em seu interior.

5.1.4 Solo

Relativo ao solo, as áreas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus leste Mossoró, onde está alocado o Reservatório Superior, cujas interligações serão realizadas, apresentam predominantemente Neossolo Litólito e Argissolos. De maneira geral os solos argilosos são mais susceptíveis a contaminação por diversos elementos em virtude de apresentar características que facilitam a retenção desses como a argila em virtude de sua atividade e área superficial específica elevada.

Por outro lado, em razão desse efeito, os solos argilosos minimizam possível contaminação do lençol freático, quando disposto efluentes no solo, haja vista que seus minerais têm alta capacidade de retenção. Contudo alguns solos argilosos podem se comportar em termos de drenagem como os arenosos. Essa característica está relacionada ao arranjo das partículas, bem como sua atividade. Em solos argilosos cuja estrutura é em blocos ou granular, efluentes tem uma tendência de infiltrar mais facilmente, pois neste caso o espaço poroso formado pelos minerais do solo é suficiente para permitir uma drenagem compatível com que ocorre em solos arenosos.

5.1.5 Clima

A área em estudo é caracterizada como do tipo BSw^h' (Köpper), clima muito seco, sendo a maior incidência de chuvas no verão, atrasando para o outono. Tipo DdA'a' (W. C. Thornthwaite) descrito como semiárido, com pequeno ou nenhum excesso de água durante o ano e megatérmico. A precipitação pluviométrica anual é da ordem normal de 695,8 mm, com o período chuvoso indo de fevereiro a abril podendo se estender a maio.

As Temperaturas Médias anuais máximas de 36,0 °C, temperatura média de 27,4 °C e mínima de 21,0 °C. Apresenta uma umidade relativa média anual de 70% e Insolação média anual por volta de 2.700 horas (CARMO FILHO, et al., 1991).

5.1.6 Cobertura vegetal e uso atual do solo

Conforme relatório fotográfico previamente apresentado, para a conclusão da obra não será necessária à supressão vegetal, tendo em vista a ausência de vegetação arbórea ou de fauna característica, sendo que a área direta onde está edificado o reservatório onde as bombas serão instaladas possui apenas pequenos núcleos de vegetação rasteira. Já nos locais onde ocorrerão intervenções para a realização da interligação, alguns pontos possuem árvores nativas e exóticas em suas proximidades.

Quanto ao uso do solo, atualmente a área que terá intervenção para os serviços de remanescentes do sistema de abastecimento é ocupada por edificações da instituição.

5.1.7 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos dispõem-se, através da pluviometria, em função da geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, bem como de formas humanas que direta ou indiretamente interferem nos regimes hídricos. Deve-se ressaltar que não existe corpo hídrico superficial que possa ser impactado na área do Reservatório Superior nem nos locais de interligação dos ramais das edificações com a rede de distribuição.

Por fim, registra-se na área da obra a ausência de córregos, lagoa natural ou artificial e nascentes de água sob a forma permanente, intermitente ou temporário. O Corpo hídrico mais próximo distancia-se aproximadamente 660,00 metros do Reservatório Superior, conforme ilustrado na Figura 9.

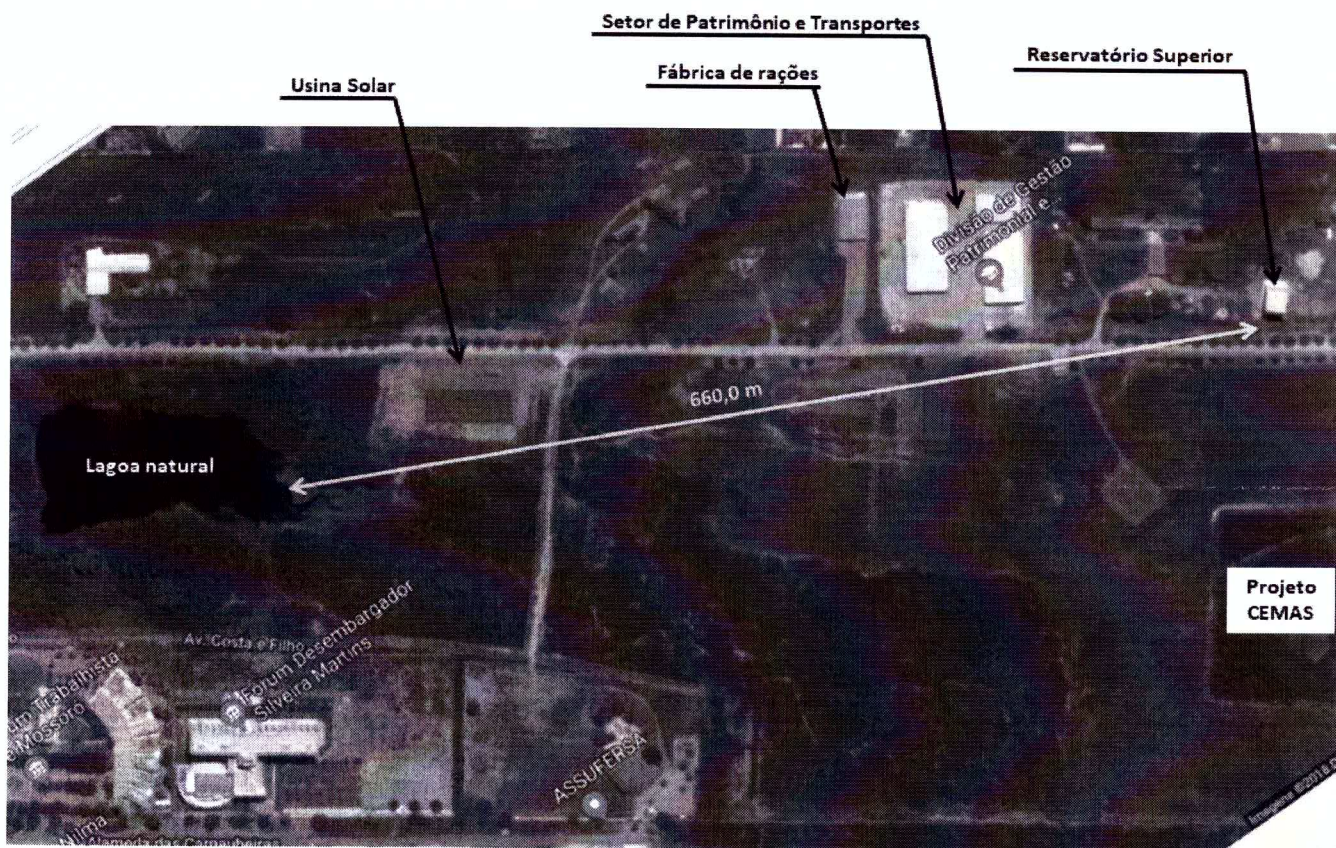


Figura 9: Recorte do Campus Central (Leste) com a disposição do corpo hídrico superficial mais próximo do Reservatório Superior

5.2 Impactos ambientais

Com o intuito de descrever os possíveis impactos ambientais, utilizaremos como parâmetro conceitual o estabelecido na Resolução 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA – que, em seu art. 1º, enuncia:

*Para efeito desta Resolução, considera-se **impacto ambiental** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II - as atividades sociais e econômicas;*
- III - a biota;*
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V - a qualidade dos recursos ambientais.*

Para subsidiar na magnitude e caracterização do impacto ambiental, utilizamos as informações dispostas no quadro abaixo:

Atributo	Parâmetros Avaliadores
Caráter: retrata a modificação ou alteração gerada por uma ação do empreendimento sobre um ou mais sistemas ambientais.	Benéfico: quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.
	Adverso: quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.
Magnitude: indica a extensão do impacto na proporção em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num determinado componente ou fator ambiental por ela afetado.	Pequena: quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.
	Média: quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem para descaracterizar o fator ambiental considerado.
	Grande: quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.
Temporalidade: expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do projeto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado	Temporário: quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.
	Permanente: quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.
Importância: define a significância ou quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, ou quando comparado com outros impactos.	Não Significativa: a intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente em relação aos demais impactos assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.
	Moderada: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.
	Significativa: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.

Em consonância com esse conceito e enfatizando o tipo do empreendimento a ser instalado, fica notório a não alteração das características ambientais que possam tipificar em impactos ambientais negativos decorrentes dos serviços de remanescentes pretendidos, uma vez que a instalação das bombas será realizada dentro de local já edificado com o reservatório superior.

Impende destacar que a interligação do sistema com as edificações consiste apenas em ligar os ramais das edificações, que já foram previamente construídos, a tubulação principal, a qual já se encontra a poucos metros dos ramais. Assim, o referido serviço não demandará supressão de vegetação e nem afugentamento da fauna, não demandará escavações que altere adversamente as condições ambientais, não lançará contaminantes e nem efluentes no solo e na água e não emitirá partículas que possam comprometer a qualidade do ar.

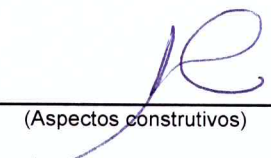
Dessa forma, os únicos impactos ambientais possíveis são a geração de resíduos da construção civil e a geração de ruído. Esses impactos, apesar de adversos, são de pequena magnitude, temporários e não significativo.

5.3 Considerações Finais

Diante dos serviços a ser realizados, o presente estudo viabilidade ambiental não avaliou a questão das alternativas locacionais em virtude que os servidões a ser executados dependem da configuração do sistema de abastecimento de água, incluindo suas tubulações e reservatórios que já

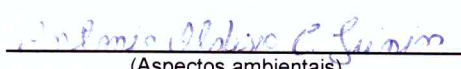
foram devidamente construídos. Por fim, observa-se não ocorrer qualquer alteração de ordem ambiental oriundos dos serviços de instalação das bombas e interligação dos ramais que possam restringir a execução do serviço.

Responsáveis pela execução:



(Aspectos construtivos)

Leonardo Jorge B. F. Cunha
Diretor de Projetos e Obras
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mat. SIAPE: 1718218



(Aspectos ambientais)

Antonio Aldisio Carlos Junior
Engenheiro Agrônomo e Ambiental
Superintendência de Infraestrutura / UFRSA
CREA 2112995090

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. S. C; FRANÇA, K. K. M; OLIVEIRA, S. D. A; PEREIRA, A. C. **Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) para projetos de rodovias: análise de casos.** In: IX Congresso de iniciação científica do IFRN: Tecnologia e Inovação para o Semiárido. Currais Novos, 2013, p. 2543 – 2548.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino.** Mossoró: ESAM, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, série C, 30).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Estudos de viabilidade técnica, econômica e Ambiental – EVTEA.** Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Instruções e procedimentos para elaboração de projetos de implantação referentes à construção de escolas que utilizam os projetos-padrão do FNDE.** (Cartilha técnica). Brasília, 2008.

7 ANEXOS

