

Estudo Técnico Preliminar - 25/2022

1. Informações Básicas

Número do processo: 23096.052084/2021-83

2. Objeto da Contratação

O objeto do presente estudo é a escolha da proposta mais vantajosa para a Contratação de empresa especializada de engenharia civil para a execução da obra de Reestruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Campus Sede da UFCG, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Estudo Preliminar.

3. Descrição da necessidade

A história da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) data de 1953, com a fundação da Escola Politécnica da Paraíba, em 1973 a instituição foi integrada à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no ano de 2002 a UFCG foi criada, nesta ocasião, a grande maioria das edificações já existiam, com seu tratamento de efluente individualizado, por edificação ou por grupo de edificações, onde o tratamento predominante consiste na adoção de tanque séptico e sumidouros, não havendo rede coletora de esgoto interna.

A UFCG - Campus Sede é composta por 123 edificações com instalações sanitárias, ressalta-se que a maioria das edificações existentes no campus foram construídas no período sob administração da UFPB, bem antes da vigência das principais legislações ambientais, nesse contexto, esses prédios foram concebidos seguindo as poucas normas e leis ambientais existentes na época.

No momento atual o sistema é composto por tanques sépticos: solução individual para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, tal solução é inadequada do ponto de vista técnico-econômico para a grande vazão gerada em todo o campus. No entanto, é importante destacar que essa solução já foi adequada no passado da Universidade, entretanto, com o passar do tempo o campus foi se expandindo e aumentando a sua capacidade, abrindo novos cursos, projetos, pesquisas, etc. Para isso, o sistema de esgoto precisou ser ampliado diversas vezes até a atualidade, onde há vários tanques e tubos coletores antiquados, desgastados, e um sistema tecnologicamente obsoleto que apresenta diversos problemas de obstrução e extravasamento que oneram a manutenção e dificultam o dia-a-dia da Universidade.

Ademais, esse sistema antigo não atende plenamente as normas técnicas e a legislação ambiental atualmente vigentes e, dessa forma, foi requerida a sua adequação pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), por meio do processo 2021-009042/TEC/LRO-3276.

4. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Prefeitura Universitária	José Nilton Silva

5. Descrição dos Requisitos da Contratação

5.1. Requisitos necessários ao atendimento da necessidade

A contratada executará os serviços conforme as especificações presentes no Projeto Básico e da sua proposta, com a alocação dos empregados necessários para o perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer e utilizar os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade mínimas especificadas no Projeto Básico e em sua proposta.

Utilizar empregados habilitados e com os conhecimentos necessários para os serviços a serem executados, em conformidade com as Normas e Determinações em vigor.

O Caderno de Especificações Técnicas e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) anexo ao Projeto Básico estabelecem os requisitos necessários complementares a este Estudo e devem ser observados pela contratada.

5.2. Definição e justificativa natureza do serviço continuada ou não.

A partir da análise da execução do contrato corrente, a equipe de planejamento da contratação avalia que o contrato precisará dispor de mão-de-obra sem dedicação exclusiva de natureza não continuada, tendo em vista se tratar de execução de obra, que são contratos por escopo.

Nos dizeres de Marçal Justen Filho, os contratos de escopo ou de execução instantânea “impõem a parte o dever de realizar uma conduta específica e definida. Uma vez cumprida a prestação, o contrato se exaure e nada mais pode ser exigido do contratante”.

Os contratos de escopo se extinguem pela conclusão do seu objeto e não pelo mero esgotamento do prazo, subsistindo enquanto não concluído o objeto em geral o contrato de escopo possui vigência natural até o cumprimento integral das obrigações pelas partes, ou seja, até a entrega do objeto contratado, recebimento do mesmo pela Administração e pagamento.

5.3. Sustentabilidade:

Respeitados os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade, a Contratada deverá adotar práticas de sustentabilidade na execução dos serviços, observando, no que for cabível:

a) A Instrução Normativa nº 01 de 19 de janeiro de 2010 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que versa sobre critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências;

b) A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências;

- c) O Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP;
- d) Instrução Normativa nº 02 de 04 de junho de 2014 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que versa sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit;
- e) A empresa contratada deverá adotar critérios para aquisição e uso de equipamentos e complementos que promovam a redução do consumo de água;
- f) A empresa contratada deverá utilizar equipamentos que apresentem eficiência energética e redução de consumo, submetendo-os ao fiscal do contrato quando do início dos serviços;
- g) Utilização de materiais e técnicas de trabalho que impliquem em baixo impacto ambiental;
- h) Comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço;
- i) Deve ser priorizado o emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologias e matérias primas de origem local para execução, conservação e operação das obras públicas;
- j) Uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais;
- l) Que sejam observados os requisitos ambientais para a obtenção de certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO como produtos sustentáveis ou de menor impacto ambiental em relação aos seus similares;
- m) Que os materiais devam ser, preferencialmente, bem acondicionados, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento;
- n) Que os bens não contenham substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil-polibromados (PBBs), éteres difenilpolibromados (PBDEs);
- o) Deve-se observar os critérios e práticas de sustentabilidade dispostos Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), Anexo I deste estudo.

5.4. Duração inicial do contrato:

A vigência do contrato foi estimada em 16 (dezesseis) meses conforme as experiências de outros contratos de obras da UFCG, bem como, tempo de execução conforme o cronograma físico-financeiro, tempo para os trâmites iniciais burocráticos (licenças e aprovações) após a ordem de serviço, tempo para o recebimento provisório e definitivo.

5.5. Identificação da necessidade de a contratada promover a transição contratual com transferência de conhecimento, tecnologia e técnicas empregadas.

Do serviço em estudo não foi constatado a necessidade de a contratada promover transição contratual, haja vista não ser necessário o repasse/compartilhamento de conhecimento /informações/estrutura específicos peculiares ao serviço.

5.6. Soluções de mercado:

As soluções de mercado foram meticulosamente estudadas no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (Anexo I deste estudo) e foi verificada a melhor solução para a situação concreta da Instituição.

6. Levantamento de Mercado

As soluções de mercado foram meticulosamente estudadas no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA (Anexo I deste estudo) e foi verificada a melhor solução para a situação concreta da Instituição.

Ressalte-se que a estimativa de custo foi baseada no banco de dados SINAPI/ CAIXA ECONOMICA FEDERAL. Para os itens não existentes nesta referência, foram utilizadas as composições do ORSE (SE), SEINFRA (CE), CAGEPA (PB) e CAERN (RN), adotando valores de insumos do SINAPI sempre que possível.

7. Descrição da solução como um todo

A solução adotada para a presente demanda consiste numa rede coletora de esgoto que atenderá a todas as 123 edificações com instalações sanitárias presentes no Campus Sede da UFCG, bem como, a previsão de futuras edificações a serem construídas conforme planejamento institucional.

Essa rede coletora de esgoto sanitário foi planejada para atender os seguintes requisitos:

1. Atender a todas as edificações existentes no campus geradoras de esgoto e prever vazões futuras com horizonte de 20 anos;
2. Facilidade de manutenção, a rede coletora deve:
 - 2.1. Buscar simplicidade de inspeção e visita, além de facilidade para identificação e resolução de possíveis obstruções e rompimentos;
 - 2.2. Ter a mínima profundidade possível, tendo em vista, o afloramento rochoso do solo do Campus Sede da UFCG;
 - 2.3. Aproveitar a topografia do terreno, realizando todo o escoamento por gravidade;
 - 2.4. Aproveitar ao máximo as vias existentes para passagem da tubulação, evitando locais de difícil acesso para maquinário de construção e manutenção.
3. Possibilitar implantação futura de estação elevatória de esgoto e sistema de tratamento de parte ou de toda a rede.

Dessa forma, o projeto foi dividido em 4 zonas, com o objetivo de se beneficiar ao máximo da topografia e das vias existentes, além de possibilitar a utilização de tubos com diâmetros menores, por meio da divisão da vazão total da rede calculada (em média 400.000 l/dia) cada zona tem uma tubulação independente que se interliga com a rede pública da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) e tem destino final na Estação de Tratamento de Esgoto da Companhia.

8. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A estimativa de preços nos estudos técnicos preliminares tem por objetivo a análise de viabilidade da execução do objeto da contratação.

O processo de orçamentação será composto de três etapas: Levantamento de quantidades, cálculo de custos unitários dos serviços e, por último, definição do BDI utilizado para obtenção do preço final do orçamento.

Na primeira etapa é feito um estudo minucioso dos projetos para levantamento de todos os serviços necessários. Eles são relacionados e agrupados obedecendo a ordem de execução. Com base nos serviços relacionados, será elaborado o caderno de especificações técnicas, onde devem ser enunciadas as unidades de medição, os critérios de medição e critérios de pagamento.

Na segunda etapa são calculados os custos unitários de cada serviço. Nesse sentido, por ordem do Decreto 7.983/2013, todos os orçamentos de obras, excetuando as de infraestrutura de transporte, na esfera federal, deverão utilizar, primordialmente, o SINAPI como fonte dos custos unitários. Nos casos de impossibilidade de definição dos custos através do SINAPI, poderão ser utilizadas tabelas de referência aprovadas por outros órgãos da administração pública federal, em publicações técnicas especializadas, em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado. O TCU em Acórdão 3.272/2011 – Plenário, orienta que diversas tabelas de custos mantidas por órgãos e entidades da esfera estadual podem ser consideradas “sistemas específicos instituídos para o setor”, sendo pacífica também a sua aceitação como fonte referencial de preços.

Por último, deve-se definir o BDI utilizado. A UFCG, através do processo nº 23096.057328 /2021-14 estabelece um BDI padrão para utilização em orçamentos de obras e serviços de engenharia, adequado a cada tipo, conforme o Acórdão nº 2622/2013 TCU-Plenário.

9. Estimativa do Valor da Contratação

Valor (R\$): 3.935.938,60

A planilha utilizada contém a descrição completa de cada um dos serviços utilizados, a indicação do código SINAPI (ressalvados apenas aqueles não contemplados no sistema), as respectivas unidades de medida, a composição dos custos, os coeficientes de produtividade e os valores resultantes (composição analítica), em compatibilidade com as especificações dos serviços estabelecidos no estudo técnico preliminar ou anteprojeto, conforme previsto no Decreto n.º 7.983, de 2013, art. 2º, constando também a composição detalhada do BDI, nos termos do art. 9º do referido Decreto.

Quando da elaboração das planilhas de referência, foram discriminados todos os custos unitários envolvidos, com também foi explicitada a composição do BDI que está sendo utilizado na formação dos preços, e que será exigida claramente que os licitantes façam o mesmo em relação às suas propostas, conforme Acórdão n.º 62/2007, Plenário.

Dentre os fatores correlacionados para a formação do preço dos serviços, destacam-se:

– **Preço de referência:** A grande maioria dos preços unitários dos serviços constantes na planilha orçamentária foi retirada do SINAPI (Sistema Nacional de Preços da Construção Civil) disponibilizado pela Caixa Econômica Federal, no qual relacionamos na própria planilha o

código do item utilizado. Para aqueles não encontrados do SINAPI, foram utilizadas fontes governamentais, como o ORSE e pesquisa de preços.

– **Coeficiente dos insumos:** São as quantidades de insumo utilizadas para a composição de um serviço na unidade unitária. Os coeficientes dos materiais e mão de obra para a formulação da composição de preço unitária foram obtidos igualmente através de fontes oficiais, como SINAPI, SEINFRA, ORSE, CAERN e CAGEPA.

– **Encargos Sociais:** São os custos incidentes sobre a folha de pagamentos de salários (insumos classificados como mão de obra assalariada) e têm sua origem na CLT, na Constituição Federal de 1988, em leis específicas e nas Convenções Coletivas de Trabalho. Utilizou-se a composição dos encargos sociais disponibilizada pela Caixa Econômica Federal, na categoria desonerado, conforme anexo.

10. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Da análise da natureza dos serviços a serem executados para a consecução do objeto, relacionados no Caderno de Especificações Técnicas e em planilhas orçamentárias anexas ao processo, verifica-se que se trata da execução de uma obra, no qual o local da execução dos serviços é único, isto é, existirá apenas um canteiro de obra e cuja natureza dos serviços pretendidos envolvem diversas atividades que precisam ser executadas de forma sincronizada, ou seja, inter-relacionados sem a necessidade de aquisição de materiais, equipamentos e/ou serviços de natureza específica.

Neste sentido, esclarecemos que os serviços de maior relevância e valor, obtidos na planilha orçamentária, foi a execução de “TUBO PVC CORRUGADO, PAREDE DUPLA, JE, DN 150 MM, REDE COLETORA ESGOTO e ESCAVAÇÃO DE VALA EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA A FRIO (COM ARGAMASSA EXPANSIVA)”. A título de exemplo, não seria viável tecnicamente uma empresa executar e/ou fornecer os tubos de PVC enquanto que outra empresa realiza as escavações, isso deve estar sob a mesma responsabilidade de execução como etapas interligadas e não isoladas, caso contrário, haveria o risco da abertura de valas (escavações) e a falta de fornecimento de tubos em quantidade e tempo corretos, acarretando atrasos, insegurança física e aumento de custos desnecessários.

Segundo BONATTO, Hamilton (Licitações e Contratos de Obras e Serviços de Engenharia. Belo Horizonte: Fórum, 2010. p. 111):

"A necessidade do parcelamento acontece em muitos casos em que se pretende contratar uma obra pública juntamente com equipamentos. A regra é a licitação em separado para a compra dos equipamentos e para a execução da obra em si, evitando assim pagamento duplicado do BDI (Benefício e Despesas Indiretas) sobre os equipamentos."

Sendo assim, conclui-se como afastada a necessidade de contratações específicas de materiais e equipamentos, isto é, não existindo a vantajosidade da divisão do objeto em estudo, é entendimento da equipe técnica que o não parcelamento da solução projetada é o que mais se adequa para a referida obra, no contexto em que a mesma se encontra, por preservar a economia de escala, além de manter a qualidade do empreendimento ao longo da sua finalização, na medida em que o gerenciamento permanecera o tempo todo a cargo de um mesmo administrador, inclusive contemplando uma única garantia da solução como um todo, de serviços que são interdependentes.

11. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Contratações correlatas são aquelas que guardam relação com o objeto principal, interligando-se a essa prestação do serviço, mas que não precisam, necessariamente, ser adquiridas para a completa prestação do objeto principal. A Instrução Normativa nº 3, de 11 de fevereiro de 2015, traz no inciso XII do art. 2º, o conceito e alguns exemplos de serviços correlatos ao agenciamento de passagens aéreas - transportes terrestres e aquaviários, aluguel de veículos, hospedagem, seguro de viagem, dentre outros.

Contratações interdependentes são aquelas que precisam ser contratadas juntamente com o objeto principal para sua completa prestação.

Dentro dos estudos técnicos preliminares da contratação, cabe o levantamento de possíveis interferências da construção do objeto em foco com os demais projetos previstos pela instituição. Nesse sentido, cabe a análise das contratações anteriores tanto para verificar uma possível interferência entre diferentes projetos quanto para o levantamento dos riscos recorrentes.

Neste sentido, foram identificadas as seguintes contratações:

- a. 1. Construção do Complexo Administrativo da UFCG – Fase 01 (contempla os serviços de urbanização e adequação da infraestrutura do campus): deve-se prever a possibilidade de alinhamento da execução da drenagem na área da entrada principal do campus e a execução da rede de esgoto no referido trecho, com intuito de baratear a construção e evitar retrabalho.
- b. 2. Construção do Complexo Administrativo da UFCG – Fase 02 (contempla a construção de uma edificação de médio porte para abrigar os serviços administrativos da UFCG): deve-se prever a interligação das instalações sanitárias prediais a rede coletora de esgoto a ser construída.
- c. 3. Construções diversas no campus: deve-se avaliar a viabilidade técnica para interligação das instalações sanitárias à rede coletora de esgoto a ser construída.
- d. 4. Avaliar a capacidade técnica da equipe de manutenção na resolução de problemas relacionados a manutenção da rede coletora de esgoto, tais como: obstruções e vazamentos.
- e. 5. Possibilidade de construção futura de Construção e Operação Estação de Tratamento de Esgoto no campus (tal contratação exige grande estudo técnico complementar para verificar a melhor solução e a viabilidade técnica no contexto da Instituição).

12. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A contratação desse serviço visa seguir os conceitos que o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2020-2024) da UFCG transmite em relação ao planejamento nas instituições públicas, onde deve ser necessário haver compromisso no uso racional dos recursos públicos e igual compromisso com as demandas sociais, com a qualidade do serviço prestado e com a efetividade desses serviços para o cidadão, sendo o papel do planejamento da universidade primordial para garantir sua governança, e conseqüentemente a execução eficiente de suas políticas de ensino, pesquisa e extensão.

A contratação está prevista no plano de obras do Plano de Desenvolvimento Institucional da UFCG 2020-2024, em sua página 21, prever a obra: "CG4 - Esgotamento Sanitário".

Com relação ao alinhamento com o Plano Anual de Contratações, a demanda da reforma da Biblioteca Central já foi devidamente incluída.

13. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Com a conclusão da obra são esperados os seguintes resultados:

- a. 1. Diminuição a níveis aceitáveis das intervenções de manutenção corretiva no sistema de esgotamento, bem como, de obstruções e vazamentos;
- b. 2. Atendimento pleno as normas técnicas e legislação ambiental vigentes;
- c. 3. Facilidade de manutenção e cadastro técnico da rede digitalizado e atualizado e
- d. 4. Possibilidade de expansão do campus com segurança técnica e ambiental da infraestrutura de esgoto sanitário.

14. Providências a serem Adotadas

Vislumbra-se a necessidade de antes do início de cada etapa da obra, o fiscal técnico e a contratada devem comunicar aos usuários das edificações próximas sobre a execução dos serviços no local, sua importância para a Instituição, alertando sobre os serviços de escavação e a necessidade de atenção ao transitar no local, observância da sinalização e a poluição sonora e vibração inerente aos serviços específicos da obra em questão, sobretudo na escavação de rochas.

15. Possíveis Impactos Ambientais

Conforme Estudo de Viabilidade Técnica, Ambiental e Econômica - EVTEA, anexo I deste estudo.

16. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

A contratação da obra de Reestruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário – Campus Sede é fundamental para o funcionamento adequado dos do Campus da UFCG e é requisito para cumprimento de normas e da legislação ambiental vigente.

Deste modo, considerando o exposto no presente Estudo Preliminar da Contratação, os projetos anexos a este e o disposto no § 1º do art. 24 inciso XII da IN 05/2017, **DECLARAMOS A VIABILIDADE** do procedimento de contratação de empresa especializado de engenharia, para a execução da obra objeto ora em apreço, considerando estarem inclusos nos preços da solução, a mão de obra qualificada, os materiais e equipamentos necessários, e todos os demais insumos e encargos, tudo de acordo com a legislação vigente.

17. Responsáveis

DEMANDANTE

JOSÉ NILTON SILVA

Professor do Magistério Superior / Prefeito Universitário

MEMBRO DA EQUIPE DE PLANEJAMENTO

JONAS AGAPITO RODRIGUES DE MEDEIROS E OLIVEIRA

Engenheiro Eletricista / Coordenador de Projetos e Fiscalização

MEMBRO DA EQUIPE DE PLANEJAMENTO

RODRIGO DOS SANTOS ELEUTÉRIO

Engenheiro Civil

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - Anexo I - Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA).pdf (1.68 MB)

**Anexo I - Anexo I - Estudo de Viabilidade Técnica,
Econômica e Ambiental (EVTEA).pdf**



Prefeitura
Universitária
Universidade Federal de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PREFEITURA UNIVERSITÁRIA
COORDENAÇÃO DE PROJETOS

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EVTEA)

OBRA/SERVIÇO REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CAMPUS SEDE

LOCAL Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, Campina Grande - PB, 58428-830

2022



SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	3
1. APRESENTAÇÃO	4
2. CONCEITO GERAL.....	4
3. DIAGNÓSTICO.....	5
4. PLANO DE NECESSIDADES.....	5
5. SOLUÇÕES	6
5.1 <i>Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo).....</i>	6
5.1.1 Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus.....	6
5.1.2 Solução 2: Rede coletora para grupos de edificações	6
5.1.3 Solução 3: Tratamento individual sem rede coletora	6
5.2 <i>Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado</i>	6
5.2.1 Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa.....	6
5.2.2 Solução 2: Tratamento e disposição final no lago central da UFCG	7
5.2.3 Solução 3: Tratamento e reuso de classe 3.....	7
5.2.4 Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2.....	7
6. VIABILIDADE TÉCNICA.....	7
6.1 <i>Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo).....</i>	7
6.1.1 Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus.....	7
6.1.2 Solução 2: Rede coletora para grupos de edificações	8
6.1.3 Solução 3: Tratamento individual sem rede coletora	8
6.2 <i>Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado</i>	9
6.2.1 Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa.....	9
6.2.2 Solução 2: Tratamento e disposição final no lago central da UFCG	9
6.2.3 Solução 3: Tratamento e reuso de classe 3.....	10
6.2.4 Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2.....	10
6.3 <i>Conclusão</i>	11
6.3.1 Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo).....	11
6.3.2 Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado.....	11
7. VIABILIDADE AMBIENTAL.....	11
7.1 <i>Descrição ambiental da área do terreno.....</i>	12
7.1.1 Localização.....	12
7.1.2 Área de preservação permanente e áreas protegidas no entorno.....	12
7.1.3 Geomorfologia.....	12



7.1.4	Clima.....	12
7.1.5	Cobertura Vegetal.....	13
7.1.6	Recursos hídricos superficiais.....	13
7.2	<i>Aspectos e Impactos Ambientais</i>	13
7.3	<i>Principais Aspectos ambientais da obra</i>	15
7.3.1	Geração de resíduos sólidos e líquidos.....	15
7.4	<i>Impactos Ambientais</i>	16
7.4.1	Negativos.....	16
7.4.2	Positivos.....	17
7.5	<i>Medidas mitigadoras</i>	17
7.6	<i>Considerações finais sobre a viabilidade ambiental</i>	18
8.	VIABILIDADE ECONÔMICA	18
7.7	<i>Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo)</i>	18
7.7.1	Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus.....	18
7.8	<i>Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado</i>	18
7.8.1	Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa.....	18
7.8.2	Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2.....	21
9.	CONCLUSÕES	24
10.	REFERÊNCIAS	26



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
Cagepa: Companhia de Água e Esgoto da Paraíba.
CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente.
DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
EEE: Estação Elevatória de Esgoto.
EVTEA: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.
ETE: Estação de Tratamento de Esgoto.
IBRAOP: Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas.
IFMS: Instituto Federal do Mato Grosso do Sul.
NBR: Norma Técnica Brasileira ABNT.
OT: Orientação Técnica.
PDI: Plano de Desenvolvimento Institucional.
PU: Prefeitura Universitária.
RDC: Regime Diferenciado de Contratação.
Sudema: Superintendência de Administração do Meio Ambiente.
TCU: Tribunal de Contas da União.
UFCG: Universidade Federal de Campina Grande.
UFPB: Universidade Federal da Paraíba



1. APRESENTAÇÃO

A administração da UNIVERSIDADE FEDERAL CAMPINA GRANDE, 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 REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CAMPUS SEDE. A obra está contemplada plano de obras da Resolução nº 04/2020 que aprovou o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFCG 2020 – 2024¹ sob código CG4. O sistema de esgotamento sanitário deve atender a todas as edificações do campus sede e ser capaz de absorver o crescimento de vazão dos efluentes nos próximos vinte anos.

2. CONCEITO GERAL

Os “Estudos de viabilidade técnica, econômica 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, reforma e adequação 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 nas rodovias estudadas (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.

¹ PDI 2020 – 2024 UFCG disponível em:

https://portal.ufcg.edu.br/phocadownload/userupload/resolucoes/RESOLUO%20N%2004.2020%20-%20PDI_2020_2024_.pdf

3. DIAGNÓSTICO

A história da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) data de 1953, com a fundação da Escola Politécnica da Paraíba, em 1973 a instituição foi integrada à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), e no ano de 2002 a UFCG foi criada, nesta ocasião, a grande maioria das edificações já existiam, com seu tratamento de efluente individualizado, por edificação ou por grupo de edificações, onde o tratamento predominante consiste na adoção de tanque séptico, não havendo rede coletora de esgoto interna.

Cabe ressaltar que a Instituição é anterior a vigência das principais normas ambientais e tem a grande maioria das edificações construídas sob administração da UFPB, nesse período muitos processos tramitavam no Campus I da UFPB, em João Pessoa, tal fato aliado a idade do campos dificultam, ou até mesmo inviabilizam, à busca de documentações técnicas que auxiliam no diagnóstico da situação atual do sistema de esgotamento sanitário.

Foi possível levantar que no momento atual o sistema é composto por tanques sépticos: solução individual para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, tal solução é inadequada do ponto de vista técnico-econômico para a grande vazão gerada em todo o campus. No entanto, é importante destacar que essa solução já foi adequada no passado da Universidade, entretanto, com o passar do tempo, o campus foi se expandindo e aumentando a sua capacidade, abrindo novos cursos, projetos de extensão, pesquisas, etc. Para isso, o sistema de esgoto precisou ser ampliado diversas vezes até a atualidade, onde há vários tanques e tubos coletores antiquados e desgastados, que necessitam de constantes manutenções corretivas.

4. PLANO DE NECESSIDADES

As necessidades do projeto de esgotamento sanitário para o campus sede da UFCG são:

1. Atender a todas as edificações existentes no campus geradoras de esgoto e prever vazões futuras com horizonte de 20 anos;
2. Prever a demolição e inativação das fossas existentes;
3. Identificar as caixas de inspeção existentes;
4. Facilidade de manutenção, a rede coletora deve:

4.1 Buscar simplicidade de inspeção e visita, além de facilidade para identificação e resolução de possíveis obstruções e rompimentos;

4.2 Ter a mínima profundidade possível;

4.3 Aproveitar a topografia do terreno, realizando todo o escoamento por gravidade;

4.4 Aproveitar ao máximo as vias existentes para passagem da tubulação, evitando locais de difícil acesso para maquinário de construção e manutenção.

5. SOLUÇÕES

A partir das necessidades levantadas foram identificados 2 (dois) problemas a serem solucionados:

1 - Sistema de tratamento (individual ou coletivo); e

2 - Destinação e/ou tratamento final do esgoto gerado (deve ser analisado no caso da escolha pelo sistema coletivo).

5.1 Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo)

Nesse contexto, foram propostas 3 (três) soluções para o primeiro problema:

5.1.1 Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus

A solução consiste em uma rede coletora de esgoto que deve receber todo o esgoto gerado nas edificações presentes no campus. No entanto, conforme a análise da topografia, ela não será uma rede única, poderá ser constituída por, no mínimo, 4 (quatro) redes independentes que terão disposição final na área do lago central da UFCG.

5.1.2 Solução 2: Rede coletora para grupos de edificações

A solução consiste em reunir o esgoto gerado por um grupo de edificações, reunidas por conveniência topográfica e de espaço disponível para implantação do sistema de tratamento.

5.1.3 Solução 3: Tratamento individual sem rede coletora

A solução consiste em um sistema de tratamento individual para cada edificação de acordo com as suas características.

5.2 Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado

Foram propostas 4 (quatro) soluções para o segundo problema:

5.2.1 Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa

A solução consiste em destinar todo o esgoto gerado no campus para a rede coletora pública da Cagepa que, por sua vez, se responsabilizará pelo devido tratamento e disposição final do esgoto. Neste caso, a rede poderá ser disposta nos diversos poços de visita presentes na UFCG, de acordo com a topografia do terreno.



5.2.2 Solução 2: Tratamento e disposição final no lago central da UFPG

A solução consiste na construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na UFPG, com objetivo de tratar todo o esgoto gerado no campus e destinar ao lago central que, por sua vez, seguirá a rede de drenagem até o Açude de Bodocongó.

5.2.3 Solução 3: Tratamento e reuso de classe 3

A solução consiste na construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na UFPG, com capacidade de tratar o efluente conforme o padrão de classe 3 das águas doces definida pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, com o objetivo de reutilizar o esgoto tratado na irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

5.2.4 Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2

A solução consiste na construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na UFPG, com capacidade de tratar o efluente conforme o padrão de classe 2 das águas doces definida pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, com o objetivo de reutilizar o esgoto tratado na irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

6. VIABILIDADE TÉCNICA

A viabilidade do ponto de vista técnico visa observar a possibilidade de atendimento de todas as normas técnicas e legais pertinentes de acordo com a solução proposta.

6.1 Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo)

6.1.1 Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus

Não foi identificado nenhum impedimento de ordem técnica que inviabilize a solução proposta. No entanto, foi observado os seguintes riscos:

Risco	Descrição	Ação
1	Interferência na infraestrutura de água, drenagem, lógica e telefone existente, tendo em vista, a impossibilidade de levantar e prever	- Prever na planilha orçamentária quantitativos de materiais para reposição de insumos que possam ser danificados nas escavações da obra;

	com precisão essa infraestrutura enterrada no terreno	- Prever assessoramento do fiscal técnico por funcionário com conhecimento da infraestrutura enterrada da UFPG; - Devido a imprevisibilidade desse risco, deve-se licitar a obra em regime de preço unitário.
2	Poluição sonora, principalmente, das escavações	- O fiscal técnico deve combinar com a contratada e com as administrações das edificações próximas a etapa da obra, com o intuito de permitir o planejamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, no momento da obra;
3	Limitação da profundidade da rede da Cagepa	- Prever o andamento executivo da obra de jusante para montante, com o objetivo de prevenir que a rede coletora da UFPG, fique em profundidade maior que a rede existente da Cagepa

Durante essa análise a Cagepa foi consultada sobre a possibilidade de recebimento dos efluentes gerados na UFPG e se manifestou pela viabilidade do atendimento, conforme Anexo I.

6.1.2 Solução 2: Rede coletora para grupos de edificações

A solução levantada apresenta o seguinte impedimento de ordem técnica para sua execução: em diversos pontos do terreno da UFPG é visualizado o afloramento de rocha no terreno, também é de conhecimento das equipes de manutenção, que o solo tem baixa profundidade.

Desse modo, no caso da solução 2, a disposição final do esgoto seria em sumidouros ou valas de infiltração, conforme disposto na NBR 13.969/1997, que requer do solo presente, a capacidade de infiltração do esgoto tratado, inviabilizando tal solução, tendo em vista que as rochas existentes têm baixíssima permeabilidade.

Conclui-se pela **INVIABILIDADE TÉCNICA DA SOLUÇÃO 2**, portanto, ela será excluída das demais análises desse estudo.

6.1.3 Solução 3: Tratamento individual sem rede coletora

Pelas mesmas razões já apresentadas na análise da solução 2, somado a falta de espaço físico para a construção de tanques sépticos e sumidouros ou valas de infiltração para cada

edificação do campus, atendendo os distanciamentos mínimos previstos na NBR 13.969/1997 e na NBR 7229/1993, esta solução também se apresenta inviável do ponto de vista técnico.

Conclui-se pela **INVIABILIDADE TÉCNICA DA SOLUÇÃO 3**, portanto, ela será excluída das demais análises desse estudo.

Por fim, conclui-se que a única solução viável tecnicamente para o problema 1, é a construção de uma rede coletora que atenda a todas as edificações do referido campus (solução 1).

6.2 Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado

6.2.1 Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa

Não foi identificado nenhum impedimento de ordem técnica que inviabilize a solução proposta, tendo em vista que a Cagepa já foi contactada na elaboração desse estudo e se manifestou pela viabilidade do recebimento dos efluentes sanitários da Instituição no seu sistema (Anexo I).

6.2.2 Solução 2: Tratamento e disposição final no lago central da UFCEG

Não foi identificado nenhum impedimento de ordem técnica que inviabilize a solução proposta, no entanto, foi observado os seguintes riscos:

Risco	Descrição	Ação
1	Necessidade de construção de Estação Elevatória de Esgoto (EEE)	<ul style="list-style-type: none">- Treinamento e previsão de equipe de manutenção para a EEE;- Equipamentos caros e de difícil manutenção, necessitam de contrato específico para realizar manutenção das bombas;- Previsão de bombas reserva para não paralisar o sistema, no caso de defeito técnico das bombas em utilização.
2	Mau cheiro gerado pelo tratamento de nível anaeróbico (possivelmente seria a solução adotada neste caso, em função da economia)	<ul style="list-style-type: none">- Prever localização que reduza a percepção do mau cheiro provocado pelo tratamento nas edificações próximas.

3	Dificuldade de aprovação nos órgãos ambientais	- Necessidade de aprofundamento dos estudos de impacto ambiental; - Possível necessidade de contratação de empresa especializada nesse estudo.
---	--	---

6.2.3 Solução 3: Tratamento e reuso de classe 3

A solução levantada apresenta o seguinte impedimento de ordem técnica para sua execução: a UFPG no campus sede não tem demanda suficiente para irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, ademais, o risco de descontinuidade da demanda é muito alto, tendo em vista que ela é proveniente de pesquisas que ocorrem na Instituição, que estão sujeitas vários fatores independentes e externos à vontade da UFPG.

Conclui-se pela **INVIABILIDADE TÉCNICA DA SOLUÇÃO 3**, portanto, ela será excluída das demais análises desse estudo.

6.2.4 Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2

Não foi identificado nenhum impedimento de ordem técnica que inviabilize a solução proposta, no entanto, foi observado os seguintes riscos:

Risco	Descrição	Ação
1	Necessidade de construção de Estação Elevatória de Esgoto (EEE)	- Treinamento e previsão de equipe de manutenção para a EEE; - Equipamentos caros e de difícil manutenção, necessitam de contrato específico para realizar manutenção das bombas; - Previsão de bombas reserva para não paralisar o sistema, no caso de defeito técnico das bombas em utilização.
2	Necessidade de construção de laboratório para análises do efluente gerado pela ETE	- Prever custo com a construção e manutenção do laboratório. - A administração da UFPG deve buscar parceria com os laboratórios existentes para viabilizar a sua operação e buscar projetos de pesquisa e extensão a serem desenvolvidos na ETE.

3	Necessidade de equipe exclusiva para operação e manutenção da ETE	- A administração da UFPG deve se planejar para contratar equipe ou redistribuir servidores para ETE;
4	Necessidade de contratos continuados para operação da ETE	- Deve-se providenciar licitações para compra de reagentes e, possivelmente, cloro para desinfecção; - Deve-se providenciar contrato para manutenção dos equipamentos da ETE.

6.3 Conclusão

6.3.1 Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo)

Conclui-se que apenas a solução 1 (Rede coletora de esgoto para todo o campus) é viável tecnicamente.

6.3.2 Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado

Conclui-se que as soluções 1 (Destinação para rede coletora pública da Cagepa), 2 (Tratamento e disposição final no lago central da UFPG) e 4 (Tratamento e reuso de classe 2) são viáveis tecnicamente.

7. VIABILIDADE AMBIENTAL

O estudo de viabilidade ambiental objetivou realizar, de forma sucinta, o diagnóstico ambiental da área direta e indireta do empreendimento, caracterizando os aspectos físicos, bióticos e antrópicos inerentes ao empreendimento, indicando os aspectos e impactos ambientais da localização, implantação e operação do empreendimento.

Impende destacar que para mensurar e descrever de forma acurada alguns prováveis impactos ambientais que a obra poderá gerar é de suma importância à elaboração de estudos detalhados, in loco, e com equipamentos adequados, tais como prospecção para avaliar a geologia, solo e estudos sobre hidrologia subterrânea. Dessa forma, cumpre-nos informar que em face da ausência de tais estudos no cronograma da obra, resta-nos, apenas, realizar uma descrição física da área, bem como descrever os aspectos e prováveis impactos ambientais oriundos das atividades, apontando medidas para sua mitigação e compensação. No entanto, em face da natureza do empreendimento, bem como o porte e potencial poluidor, as exigências para demonstrar

sua viabilidade podem ser resumidas, sem a necessidade de aprofundamento em estudos específicos.

Assim, o referido estudo serve de instrumento preliminar para tomada de decisão quanto às alternativas locacionais, operacionais e tecnológicas para tornar o projeto o mais viável no âmbito ambiental, em consonâncias com o arcabouço legal, econômico e social.

7.1 Descrição ambiental da área do terreno

7.1.1 Localização

As atividades de esgotamento sanitário serão executadas no campus sede da UFCEG, sob coordenadas geográficas 7°12'51.4"S 35°54'30.4"O.

7.1.2 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. Verifica-se que a área não situa-se 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 de áreas de preservação permanente nas proximidades da rede coletora de esgotos, contudo, deve-se verificar o local adequado para uma possível ETE.

7.1.3 Geomorfologia

O relevo do local da obra é acidentado, fato que favorece o escoamento por gravidade do esgoto.

7.1.4 Clima

Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 19 °C a 32 °C e raramente é inferior a 17 °C ou superior a 34 °C.

7.1.5 Cobertura Vegetal

Para a execução dos serviços deverão ser previstas a supressão de algumas árvores ornamentais, próximas as edificações do campus, sempre que estritamente necessário e não houver outra alternativa.

7.1.6 Recursos hídricos superficiais

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.

Em termos superficiais, registra-se, na área do empreendimento, a presença de sistema de drenagem (canal) e um lago artificial que se encontra desativado (sem reservação de água).

7.2 Aspectos e Impactos Ambientais

Após a caracterização ambiental da área direta e indireta do empreendimento, realizou-se a identificação dos aspectos ambientais e mensuração dos possíveis impactos ambientais gerados na fase de implantação e operação do empreendimento.

A NBR ISSO 14001/2015 define aspecto ambiental como o “elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” e impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização.

Com o intuito de avaliar os impactos ambientais, utiliza-se 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
<p><u>Caráter</u>: retrata a modificação ou alteração gerada por uma ação do empreendimento sobre um ou mais sistemas ambientais</p>	<p><u>Benéfico</u>: quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado</p>
	<p><u>Adverso</u>: quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.</p>
<p><u>Magnitude</u>: 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.</p>	<p><u>Pequena</u>: quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.</p>
	<p><u>Média</u>: quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p>
	<p><u>Grande</u>: quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>
<p><u>Temporalidade</u>: expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do</p>	<p><u>Temporário</u>: quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.</p>
	<p><u>Permanente</u>: quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.</p>
<p><u>Importância</u>: define a significância ou quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, ou quando comparado com outros impactos.</p>	<p><u>Não Significativa</u>: 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.</p>
	<p><u>Moderada</u>: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.</p>
	<p><u>Significativa</u>: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta,</p>

	como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico
--	--

Em consonância com esses conceitos e enfatizando o tipo e o porte das atividades a serem executadas, bem como sua natureza, este memorial irá apresentar os aspectos e impactos ambientais utilizando-se o método Check List.

Impende destacar que na descrição dos impactos ambientais, quando houver, já constará seus respectivos aspectos ambientais.

7.3 Principais Aspectos ambientais da obra

7.3.1 Geração de resíduos sólidos e líquidos

Conforme define a ABNT NBR 10004:2004 resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A norma NBR 10004/04 da ABNT dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública para que possam ser gerenciados adequadamente. A norma classifica os resíduos nas seguintes: Classe I (Perigosos) e Classe II A e B (Não inertes e inertes, respectivamente)

Além deste dispositivo, conforme disciplina a lei nº 12305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 13, inciso I, os resíduos são classificados quanto à origem em: domiciliares, de limpeza urbana, sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transporte, de mineração.

Diante do exposto, as atividades de **construção de rede coletora de esgoto**, desde a implantação do canteiro de obras até o pleno funcionamento, gerarão as seguintes classes de resíduos sólidos, conforme legislação supracitada:

- 1- Da construção civil;

2- Classe I.

Já, as atividades de **construção de ETE**, gerarão as seguintes classes de resíduos sólidos, conforme legislação supracitada:

- 1- Da construção civil;
- 2- Classe I;
- 3- De serviços de saneamento básico (lodo).

Os resíduos da construção civil, conforme art. 2º, Inciso I da resolução 307/2002- CONAMA são definidos em:

“Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”.

Ainda considerando o art. 3º do dispositivo legal supracitado, os resíduos da construção civil provenientes da reforma em comento são Classes A, B e D.

Relativo à periculosidade, os resíduos classe I em decorrência da utilização de tintas e solventes, bem como reagentes e demais materiais laboratoriais para operação da ETE.

Considerando o exposto, caso esses aspectos ambientais não forem gerenciados adequadamente, pode-se resultar em impactos ambientais negativos.

7.4 Impactos Ambientais

7.4.1 Negativos

Poluição sonora: Esse tipo de impacto ocorrerá essencialmente na fase construtiva devido aos equipamentos e máquinas necessárias para as diversas etapas. Ante a natureza da construção, este impacto ambiental classifica-se como temporário, de média magnitude e não significativo.

Poluição do Ar: O impacto ao ar será gerado na fase de construção e corresponde a emissão de gases e material particulados, sendo caracterizado como impacto temporário, pequena

magnitude e não significativo, haja vista não proporcionar modificações na qualidade do ar no local e áreas circunvizinhas.

Recursos Hídricos: Com a construção, ocorrerá demanda de água e energia para execução das etapas construtivas. Devido ao porte e atividades do empreendimento, o consumo desses insumos acarretará em impacto adverso, de pequena magnitude, temporário e não significativo.

A solução 2 (Tratamento e disposição final no lago central da UFPA) poderá gerar impacto no corpo do Açude de Bodocongó no caso de falha no sistema de tratamento.

7.4.2 Positivos

Geração de emprego e renda para os trabalhadores terceirizados e ou efetivos.

Disposição ambientalmente correta do esgoto sanitário do campus, seguindo as prescrições da legislação ambiental e normas técnicas vigentes.

7.5 Medidas mitigadoras

A proposição das medidas mitigadoras tem como objetivo compatibilizar o empreendimento com a conservação do meio ambiente que o comporta, no sentido de manter o uso sustentado dos recursos naturais em harmonia com os fatores abióticos, bióticos e antrópicos existentes

As medidas de controle são traçadas em termos gerais, considerando-se a legislação pertinente, o projeto básico de construção e operação do empreendimento o diagnóstico e os impactos ambientais listados no item 7.4.

Dessa forma elencamos as seguintes medidas mitigadoras, conforme os aspectos e impactos ambientais supracitados:

- 1 – Reaproveitamento dos materiais oriundos na própria obra;
- 2 – A empresa contratada deverá gerenciar os resíduos oriundo das atividades, conforme legislação pertinente, em especial as normas contidas na resolução CONAMA n° 307/2002;
- 3 – Racionalização do processo construtivo, com vistas à redução na produção de resíduos e o uso eficiente da água e de demais matérias-primas;
- 4 – Utilização, prioritariamente, de materiais sustentáveis;
- 5 – Usar tintas que não sejam potencialmente poluidoras do meio ambiente;
- 6 – Promover o correto gerenciamento dos resíduos químicos e biológicos.

Para mitigação e controle sobre os aspectos e impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento, sugere-se a elaboração de programas que possam subsidiar no controle ambiental não somente desta obra, mas de todas as atividades desenvolvidas na instituição. Assim, elencamos como essenciais os seguintes programas:

1 – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), conforme exigência da Instrução Normativa nº 01/2010 do Ministério do Planejamento;

Considerações finais sobre a viabilidade ambiental

Diante do diagnóstico, do levantamento dos aspectos e análise dos impactos ambientais, bem como da adoção das medidas mitigadoras sugeridas, recomenda-se pela preferência à solução as soluções 1 (Destinação para rede coletora pública da Cagepa) e 4 (Tratamento e reuso de classe 2), em detrimento à solução 2 (Tratamento e disposição final no lago central da UFCG).

Portanto, a solução 2 será retirada da análise econômica deste relatório.

8. VIABILIDADE ECONÔMICA

Problema 1: Sistema de tratamento (individual ou coletivo)

Solução 1: Rede coletora de esgoto para todo o campus

Conforme a estimativa de custo em anexo baseado no projeto a obra da rede coletora de esgoto tem um custo estimado de **R\$ 3.954.609,26 (três milhões, novecentos e cinquenta e quatro mil, seicentos e nove reais e vinte e seis centavos)**.

Problema 2: Disposição e/ou tratamento final do esgoto gerado

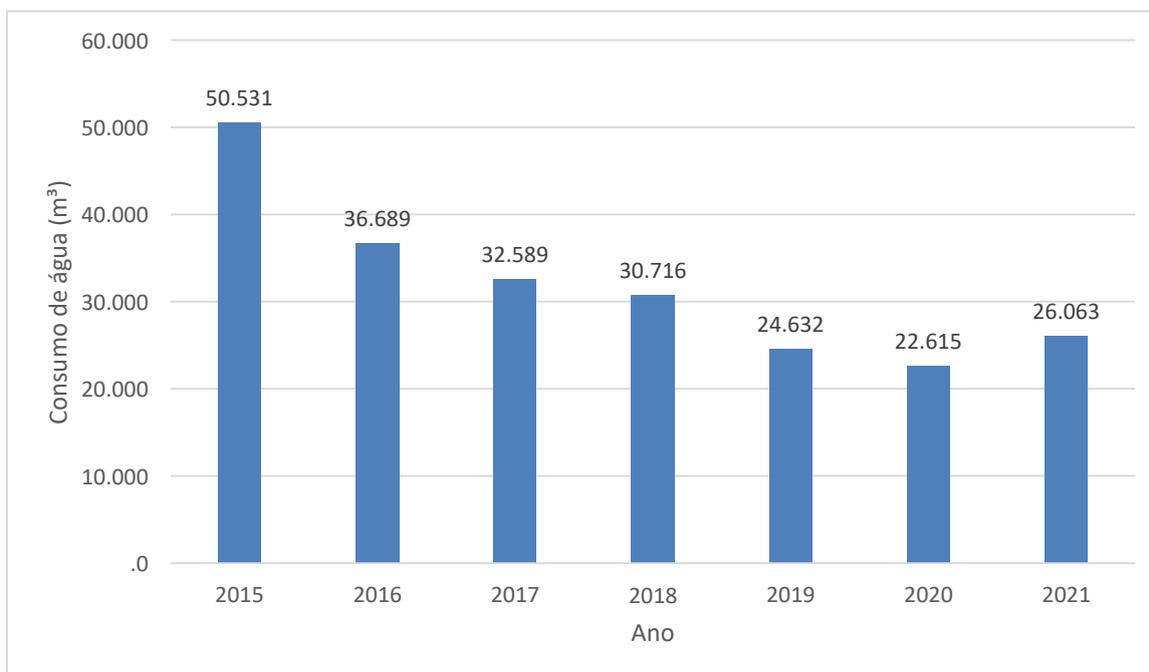
Solução 1: Destinação para rede coletora pública da Cagepa

Esta solução não necessita de obra para funcionamento, apenas a ligação à rede da Cagepa que passa pelo interior da UFPG, portanto não há custo de investimento.

No entanto, haverá custo com a manutenção da rede e taxa de esgoto devida à Cagepa. Os custos com a manutenção da rede podem ser desprezados, por ser razoável supor que não serão maiores que os custos do sistema atual, haja vista que nessa solução não será implementada nenhum tipo de equipamento (bombas, gradeamento, misturadores mecânicos, aeradores etc.), e todo o escoamento ocorrerá por gravidade.

Desse modo, considerando a estrutura tarifária atual aprovada pela Resolução da Diretoria da ARPB nº 10/2021², a taxa de esgoto cobrada é de 100%. Calcula-se a estimativa de custo com taxa de esgoto para o ano de 2023 (Anexo II), com base nos dados disponíveis no gráfico abaixo:

Figura 1: Consumo de água do campus sede



Fonte: Prefeitura Universitária

Como pode-se observar houve quedas sucessivas no consumo de água no campus até o ano de 2020, a diminuição do consumo do ano de 2015 a 2019 pode ser explicada por uma série de intervenções realizadas pela Prefeitura Universitária, como: obra de reestruturação da rede de

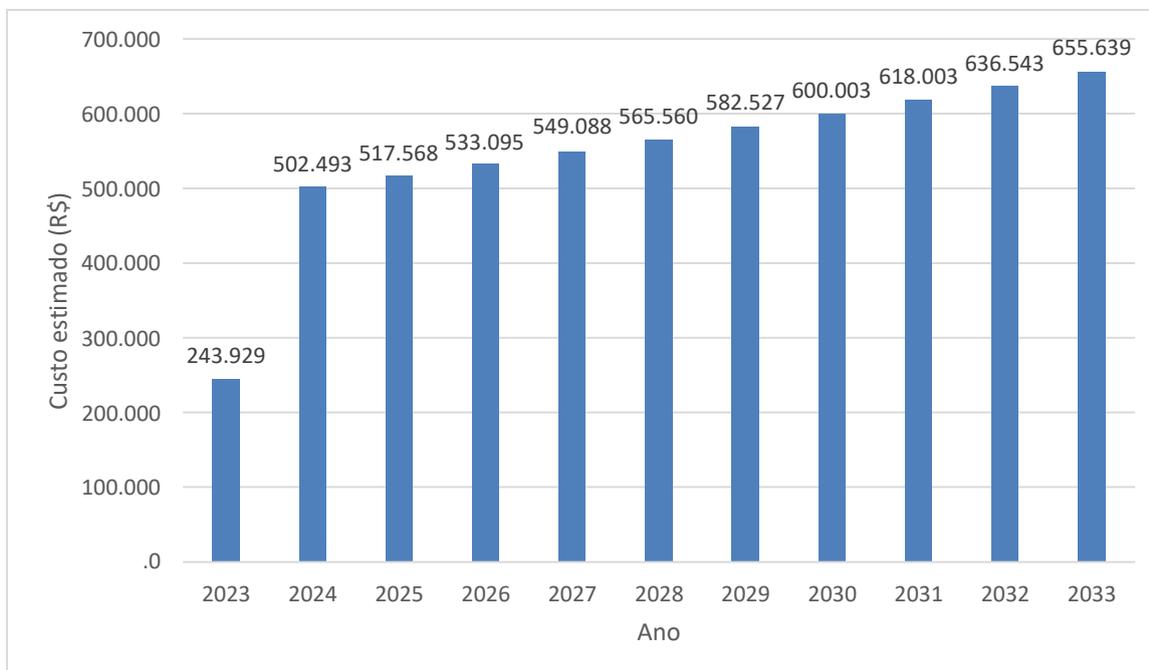
abastecimento de água do campus, manutenção e modernização dos dispositivos de consumo, práticas educativas e reuso da água do lago central na irrigação.

No ano de 2020 houve a deflagração da pandemia do novo coronavírus, fato que reduziu a atividade presencial do campus, afetando o consumo de água.

No entanto, no ano de 2021 houve um aumento do consumo de água de 15% em relação a 2020 e de 6% em relação a 2019, mesmo na continuidade da pandemia, tal fato se deve ao aumento da atividade presencial do campus e ao rompimento de uma barragem que amortizava a vazão na ocorrência de chuvas, obrigando o aumento do extravasamento do lago central para minimizar os riscos de alagamentos na ocasião de uma chuva torrencial, inviabilizando o seu reuso para irrigação.

Em 2023, ano que a obra deve entrar em operação, estima-se o retorno total das atividades presenciais no campus, desse modo, haverá um aumento do consumo de água. Nesse sentido, pode-se estimar que o consumo de água deve retornar ao patamar do ano de 2017 e pode-se prever o custo para os próximos 10 (dez) anos, considerando uma inflação de 3% a.a., conforme o gráfico abaixo (foi considerado que a obra será entregue no mês julho de 2023):

Figura 2: Custo estimado de taxa de esgoto 2023-2033



Fonte: Prefeitura Universitária

Portanto, haverá um incremento de custo da ordem de 240 mil reais em 2023 e 500 mil reais em 2024.

Em função das dificuldades de custeio das Universidades públicas e da característica de consumo da UFPG – campus sede, no qual **boa parte da água é utilizada na irrigação do campus de futebol e de jardins** (neste caso, não há retorno da água consumida para a rede de esgoto), **recomenda-se que administração superior da UFPG firme um acordo com Cagepa para diminuição da taxa de esgoto em função das características especiais da Instituição.**

Recomenda-se também a medição do consumo de água para irrigação, com o objetivo de embasar futuras discussões sobre a diminuição da taxa de esgoto junto à Cagepa.

Solução 4: Tratamento e reuso de classe 2

A estimativa de custo de uma estação de tratamento de esgoto é muito complexa, em função do seu custo variar muito conforme as diversas variáveis envolvidas, como: o nível de tratamento, o tipo do efluente, a destinação final do esgoto tratado, a vazão máxima estimada, a área disponível para ETE, o clima local, entre outros fatores. Também não há um índice oficial que possa ser utilizado para orçamentos expeditos ou pesquisas frequentes nessa área tão específica.

Desse modo, não é possível garantir uma precisão adequada da estimativa de custo para construção e manutenção de uma ETE para os objetivos e porte da UFPG.

Entretanto, é possível fundamentar uma estimativa de custo a partir de contratações similares de outros órgãos da administração pública.

Desse modo, foi realizada uma busca pormenorizada no portal de compras públicas (www.comprasnet.gov.br) por contratações de construção e operação com manutenção de ETEs por Universidades Federais e Institutos Federais nos últimos 4 (quatro) anos (2018, 2019, 2020 e 2021), com os seguintes critérios:

- a) Foram excluídas contratações de ETEs apenas com sistema anaeróbio de tratamento, por ser um nível de tratamento insuficiente para o reuso necessário na UFPG, conforme recomendação da NBR 13.969/1997;
- b) Foram excluídas contratações de ETEs constituídas de lagoas de estabilização, pois no campus da UFPG não há espaço suficiente para implantação dessa solução;
- c) Foram utilizadas apenas contratações de Universidades e Institutos Federais, pois estes apresentam necessidades e especificidades semelhantes à UFPG, que diferenciam esses sistemas das ETEs comuns de cidades.

Com base nesses critérios têm-se os seguintes resultados:



Construção de ETE com tratamento anaeróbio e aeróbio (excluídas lagoas de estabilização)						
Descrição		Custo	M³/dia	Custo/m³/ dia	INCC do período	Custo atualizado
Tomada de preço N° 00021/2020	Execução da estação de tratamento de esgoto (ETE), situado no Campus da Universidade Federal de Viçosa	R\$ 419.169,95	250	R\$ 1.676,70	14,56%	R\$ 1.920,83 / m³/dia
RDC ELETRÔNICO O N° 3/2018	Contratação de empresa para a elaboração de projetos básico, executivo e a execução da obra e serviços de engenharia destinados à construção da estação de tratamento de esgoto do futuro campus da UFRJ	R\$ 715.000,00	Sem inf.	Sem informação	27,52%	R\$ 911.768,00

Construção de EEE com linha de recalque						
Descrição		Custo	M³/dia	Custo/m³/ dia	INCC do período	Custo atualizado
RDC N° 2/2021	Contratação de empresa de engenharia especializada para construção de estação elevatória de esgoto do campus são José do ifsc.	R\$ 348.811,62	160	R\$ 2.180,07	0,71%	R\$ 2.192,56



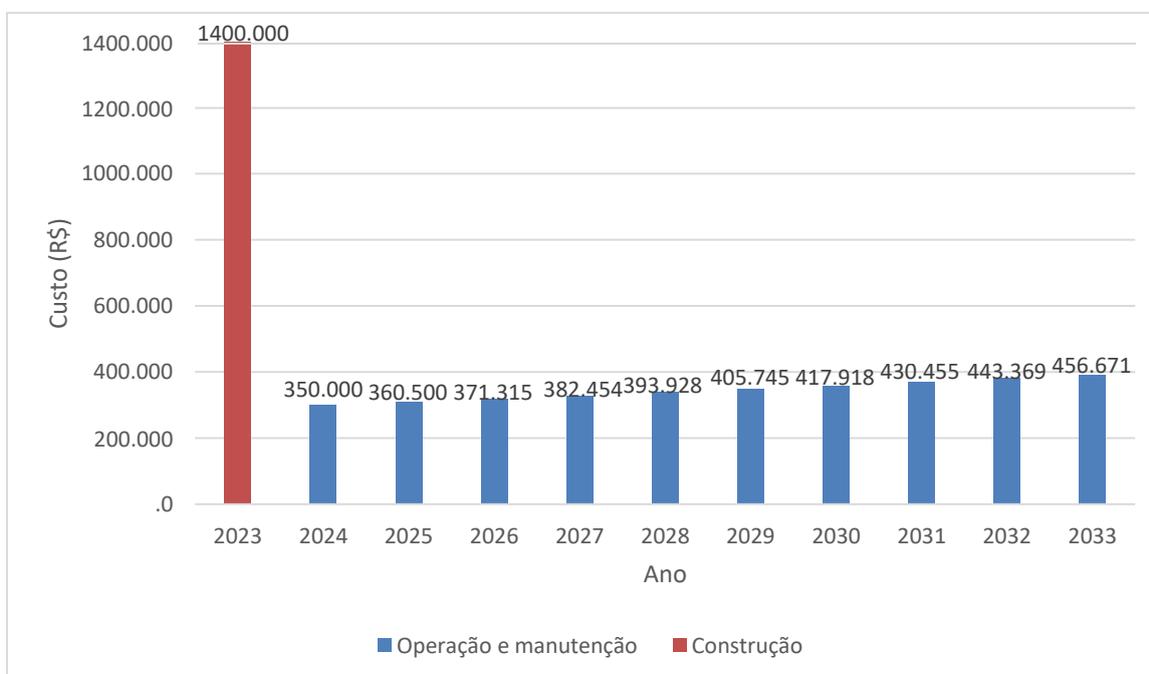
Operação e manutenção de ETE com tratamento anaeróbio e aeróbio (excluídas lagoas de estabilização)				
Descrição		Custo	IGPM do período	Custo atualizado
TERMO ADITIVO Nº 1/2021	contrato de prestação de serviços de operação e manutenção de estação de tratamento de esgoto-ete. Contratante: INST.FED.FARROUPILHA/CAMPUS JULIO CASTILHOS	R\$ 118.333,64*	44,48%	R\$ 170.968,44
Pregão Nº 11/2016	Contratação de serviço Terceirizado de Gestão de Estação de Tratamento de Esgoto – ETE incluindo Operação, apresentação de laudo de análises e acompanhamento do sistema de tratamento aeróbico e anaeróbico, realizando a manutenção preditiva, preventiva e corretiva com fornecimento de mão de obra, materiais e maquinário necessário para a realização dos serviços e pleno funcionamento da Estação de Tratamento do Esgoto (ETE) do IFMS Campus Ponta Porã	R\$ 192.000,00	3,65%	R\$ 199.008,00

*Considerado o custo anual na abertura da licitação (21/02/2019) e índice a partir da assinatura do contrato

Pode-se considerar o custo da construção de uma ETE para o campus sede da UFPG na ordem de **R\$ 1.400.000,00 (um milhão e quatrocentos mil reais)**, considerando acréscimos para construção de uma estação elevatória de esgoto, linha de recalque e instalações de reuso do esgoto tratado.

Estimando a entrega da obra para o início do ano de 2024 e considerando o porte da ETE, a operação e manutenção da ETE e EEE pode ser estimada na ordem de **R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais)** para aquele ano, verifica-se ainda o seu custo para os próximos 10 (dez) anos, considerando uma taxa inflacionária de 3 % a.a., conforme gráfico resumo abaixo.

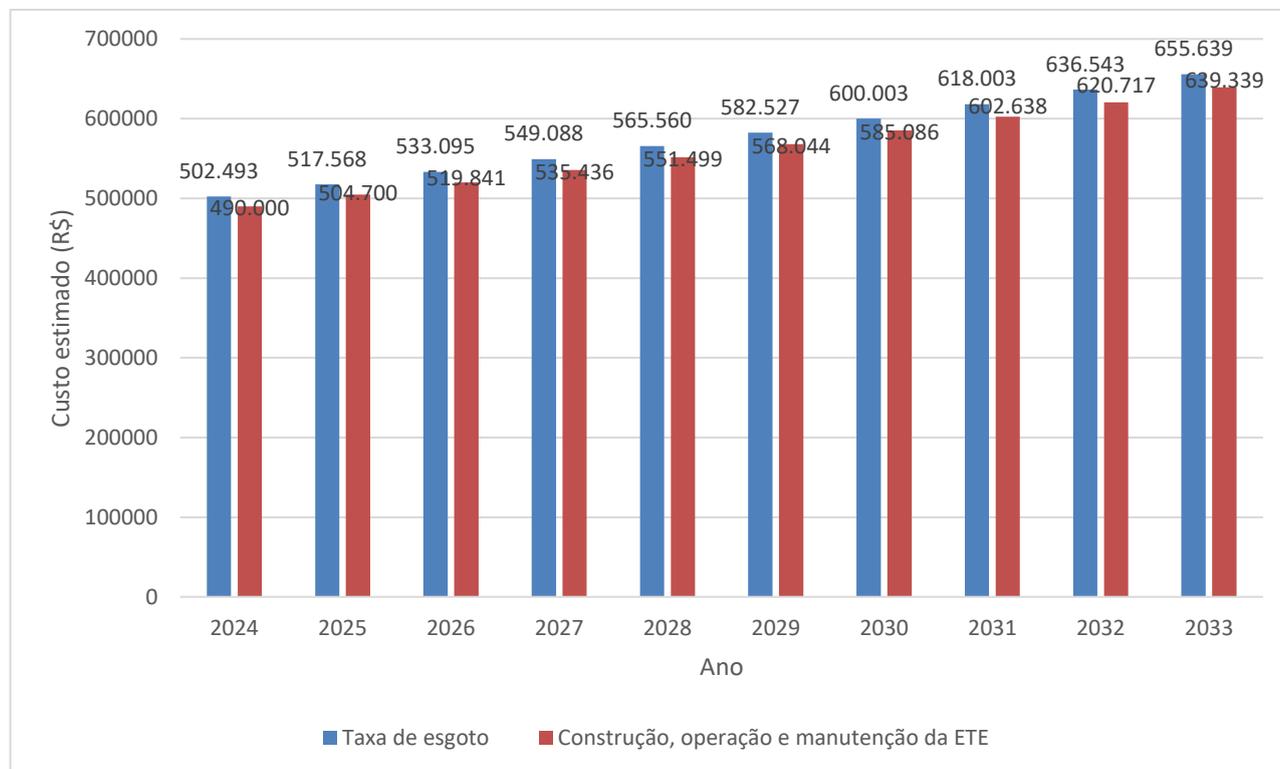
Figura 3: Custo estimado de construção, operação e manutenção de ETE



Fonte: Prefeitura Universitária

Para efeito de comparação com o custo estimado da taxa de esgoto o gráfico abaixo apresenta o comparativo o custo estimado da taxa de esgoto e o custo estimado de construção operação e manutenção de ETE diluídos igualmente de 2024 a 2033.

Figura 4: Custo estimado de taxa de esgoto x custo estimado de construção, operação e manutenção de ETE



Fonte: Prefeitura Universitária

A partir dos dados apresentados verifica-se uma vantagem econômica na construção de uma ETE no campus sede da UFCG, no entanto, deve-se considerar a possibilidade de redução da taxa de esgoto da Cagepa.

9. CONCLUSÕES

A partir dos levantamentos e estudos apresentados neste relatório, pode-se depreender as seguintes conclusões:

- I) Devido a urgência da situação do esgotamento sanitário do campus e do procedimento para licença de operação, **deve-se contratar a reestruturação da rede coletora de esgoto – campus sede com a maior brevidade possível.** Esta rede deve ser interligada à rede pública da Cagepa e o projeto deve considerar a possibilidade de construção de ETE futura;



- II) A administração da UFPG deve verificar junto à Cagepa a **possibilidade de redução da taxa de esgoto da UFPG – campus sede** devido as especificidades apontadas no item 8.2.1;
- III) Ao tempo que a obra da rede coletora de esgoto esteja em execução, **deve-se reavaliar a possibilidade de construção de ETE no campus**, haja vista a perspectiva de vantagem econômica.

Quadro resumo das estimativas de custo³	
Reestruturação da rede coletora de esgoto – campus sede	R\$ 3.954.609,26
Taxa de esgoto (custo estimado para o ano de 2024)	R\$ 502.493,00
Possibilidade de construção de ETE para reuso classe 2, incluindo EEE, linha de recalque e instalações de reuso	R\$ 1.400.000,00
Operação e manutenção da possível ETE (custo estimado para o ano de 2024)	R\$ 350.000,00

RODRIGO DOS
SANTOS
ELEUTERIO:104315
91423

Assinado de forma digital
por RODRIGO DOS SANTOS
ELEUTERIO:10431591423
Dados: 2022.05.23 10:32:38
-03'00'

Rodrigo dos Santos Eleutério

Engenheiro Civil CPROJ/PU/UFPG

CREA 211897289-0

³ Segundo a OT – IBR 004/2012 do IBRAOP a estimativa de custo é definida pela avaliação expedita feita com base em custos históricos, índices, gráficos, estudos de ordens de grandeza, correlações ou comparação com projetos similares. É adotada na fase de estudos preliminares dos projetos e possui uma faixa de precisão de $\pm 30\%$ (no caso de obras de edificações, mas pode ser superior para outros tipos de obras).



10. 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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969:** Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar. Rio de Janeiro: -, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649:** Projeto de redes de esgoto. Rio de Janeiro: -, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648:** Estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário: -, 1986.

CONCELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO 357:** 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. Brasília: -, 2005.

CONCELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO 430:** Dispõe sobre as 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. Brasília: -, 2005.

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.



ANEXO I – Declaração de viabilidade da Cagepa



COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA - CAGEPA
GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA - GRBO

DECLARAÇÃO DE EXISTÊNCIA DE REDE COLETORA DE ESGOTO NA ÁREA DE DOMÍNIO DA UFPG - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA.

Cidade: CAMPINA GRANDE – PB

Requerente: PREFEITURA DA UFPG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.

Processo: CGP-PRC-2021/22533

Declaramos para os devidos fins, que existe uma **rede coletor de esgoto sanitário do sistema Público da CAGEPA** - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, cruzando a área de domínio das unidades físicas deste Instituição, **cuja a finalidade é coletar os esgotos**, advindos dos Bairros, Monte Santo e Loteamento Jardim Mangueira, **inclusive da Universidade Federal de Campina Grande**, cujos dejetos são coletados neste trecho do referido coletor.

Outrossim, declaramos que a CAGEPA, através da SEBO - Subgerência de Manutenção de Esgoto da Borborema, sempre desenvolve ações de manutenção corretiva e preventiva neste coletor principal, tanto dentro da programação rotineira da CAGEPA, e/ou a pedido desta Instituição, de maneira a minimizar o possível, a obstrução e consequente extravasamentos nocivos ao meio ambiente e causadores de mal estar e demais transtorno a esta Instituição.

Campina Grande, 18 de Outubro de 2021.

COMPANHIA DE ÁGUA ESGOTOS DA PARAÍBA

GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA

Eng. Valdemiro de Souza Carolino - Mat.1135-5

COMPANHIA DE ÁGUA ESGOTOS DA PARAÍBA

GERÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA

Msc. Lucílio José dos S. Vieira - Mat.13317-5

Gerente Regional

ANEXO II – Estrutura tarifária da Cagepa



ANEXO

VIGÊNCIA: a partir da aprovação pela ARPB/2021 - Reajuste de 8,34%

ESTRUTURA TARIFÁRIA				
CATEGORIA RESIDENCIAL				
TARIFA SOCIAL				
FAIXAS DE CONSUMO MENSAL	ÁGUA	ESGOTO	A + E	% ESGOTO
Consumo até 10m ³	10,56	1,06	11,62	10%
TARIFA NORMAL				
FAIXAS DE CONSUMO MENSAL	ÁGUA	ESGOTO	A + E	% ESGOTO
Tarifa Mínima - Consumo até 10 m ³	44,03	35,22	79,25	80%
11 à 20m ³ (p/m ³)	5,68	4,54		80%
21 à 30m ³ (p/m ³)	7,49	6,74		90%
Acima de 30m ³ (p/m ³)	10,17	10,17		100%

CATEGORIA COMERCIAL				
FAIXAS DE CONSUMO MENSAL	ÁGUA	ESGOTO	A + E	% ESGOTO
Tarifa Mínima - Consumo até 10m ³	78,56	70,70	149,26	90%
Acima de 10m ³ (p/m ³)	13,61	13,61		100%

CATEGORIA INDUSTRIAL				
FAIXAS DE CONSUMO MENSAL	ÁGUA	ESGOTO	A + E	% ESGOTO
Tarifa Mínima - Consumo até 10m ³	95,16	85,64	180,80	90%
Acima de 10m ³ (p/m ³)	15,16	15,16		100%

CATEGORIA PÚBLICO				
FAIXAS DE CONSUMO MENSAL	ÁGUA	ESGOTO	A + E	% ESGOTO
Tarifa Mínima - Consumo até 10m ³	89,22	89,22	178,44	100%
Acima de 10m ³ (p/m ³)	14,97	14,97		100%

João Pessoa, 21 de dezembro de 2021.