

PROJETO BÁSICO

1.0 - DA APRESENTAÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

O Ordenador de despesa da Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos apresenta o Projeto Básico visando a **Contratação de empresa para construção de um aterro sanitário de pequeno porte, com abertura de 12 (doze) valas, implantação de sistema de captação e recirculação do lixiviado e remediação de valas existentes no município de Tauá/Ce** e determina as normas e condições gerais para elaboração de edital e suas minutas.

A Licitação fundamentar-se-á nas Leis:

Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações;

Lei Complementar nº 123/2006 e suas alterações; e

2. MODALIDADE DA LICITAÇÃO:

TOMADA DE PREÇOS, do tipo Menor preço por Global por lote.

3. JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO

O presente Termo de Referência possui o fim de possibilitar Contratação de pessoa jurídica, especializada na construção de um aterro sanitário de pequeno porte, com abertura de 12 (doze) valas, e remediação de valas existentes no município de Tauá/Ce.

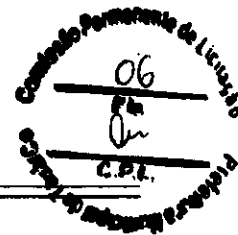
Trata-se de exigência da vigilância sanitária. O serviço de gerenciamento dos resíduos é de competência dos Municípios, como dispõe o artigo 23, VI da Constituição Federal, o qual estabelece que é competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios "proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.

4. DO VALOR ESTIMADO DO OBJETO

4.1. A despesa do presente projeto estima-se em:

Lote 1: R\$ 72.281,76 (setenta e dois mil e duzentos e oitenta e um reais e setenta e seis centavos);
Lote 2: R\$ 298.373,28 (duzentos e noventa e oito mil e trezentos e setenta e três reais e vinte e oito centavos).

4.2. Os preços de referência ora apresentados foram estimados tendo como o Projeto Básico em anexo



5. DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

5.1. As despesas decorrentes da contratação, objeto deste Projeto Básico, correrão à conta das seguintes dotações Orçamentárias:

Dotação Orçamentária: 1201.17.512.1013.1.029 – Construção, Ampliação e Reforma da Rede de Saneamento Básico.

Fonte: 1.001 – Recursos Ordinários

Elemento de Despesas: 4.4.90.51.00 – Obras e Instalações

6. DAS CONDIÇÕES E RESTRIÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO

6.1. DAS CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

6.1.1. Poderá participar da presente Licitação qualquer firma individual ou sociedade regularmente estabelecida no país, previamente cadastrada na Prefeitura Municipal de Tauá-CE, para o ramo de atividade pertinente ao objeto desta Tomada de Preços, no prazo determinado no artigo 22, § 2.º, da Lei n.º 8.666/93 e suas alterações.

6.1.2. Como condição de participação os proponentes deste certame serão submetidos à análise prévia quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

- a) consultas ao Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (CEIS), da Controladoria-Geral da União, no sítio www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/ceis.
- b) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Ato de Improbidade Administrativa (CNCIA), do Conselho Nacional de Justiça, no sítio www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php.
- c) Consulta ao Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP do Portal da Transparência, no sítio (<http://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep>);
- d) Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do Tribunal de Contas da União, no sítio <https://certidoes-apf.apps.tcu.gov.br/>

6.1.2.1. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.

6.1.2.2. Constatada a existência de sanção a Comissão de Licitação reputará o licitante inabilitado, por falta de condição de participação.





6.2. Não poderá participar da presente licitação qualquer firma individual ou sociedade regularmente estabelecida no país:

- 6.2.1. Empresa cuja falência haja sido decretada, sem que tenha sido legalmente reabilitada.
- 6.2.2. Impedidas de licitar e contratar com a Administração Pública.
- 6.2.3. Suspensas temporariamente de participar de licitação e impedidas de contratar com a Administração Pública.
- 6.2.4. Declaradas inidôneas pela Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes desta condição.
- 6.2.5. Estrangeiras não autorizadas a comercializar no país.
- 6.2.6. Cujo estatuto ou contrato social, não inclua no objetivo social da empresa, atividade compatível com o objeto do certame.

6.3. **Não será permitida a subcontratação total ou parcial para a execução do objeto desta licitação.**

6.4. Quando um dos sócios representantes ou responsáveis técnicos da Licitante participar de mais de uma empresa especializada no objeto desta Licitação, somente uma delas poderá participar do certame licitatório.

6.5. As licitantes deverão proceder, antes da elaboração das propostas, a verificação minuciosa de todos os elementos fornecidos, comunicando por escrito a Comissão Permanente de Licitação, até 05 (cinco) dias úteis antes da reunião de abertura da licitação, os erros, dúvidas ou omissões porventura observadas. A não comunicação no prazo acima estabelecido implicará na tácita aceitação dos elementos fornecidos, não cabendo, em nenhuma hipótese, qualquer reivindicação posterior com base em imperfeições, incorreções, omissões ou falhas.

6.6. Será garantido às licitantes enquadradas como Microempresas e às Empresas de Pequeno Porte, tratamento diferenciado previsto nos termos da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, em seu Capítulo V – DO ACESSO AOS MERCADOS / Das Aquisições Públicas.

6.7. Em se tratando de microempresa ou empresa de pequeno porte, para que possa gozar dos benefícios previstos nos termos da Lei Complementar nº 123/2006, é necessária a apresentação, junto com os documentos de habilitação, a declaração de enquadramento como microempresa ou empresa de pequeno porte, assinado pelo titular ou representante legal da empresa, devidamente comprovado.

6.8. A não apresentação da Declaração de que trata o item 7.8 não impedirá a participação no certame, acarretando somente a perda do direito à fruição dos benefícios referidos da Lei Complementar nº 123/2006.

7. DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

7.1. Os documentos necessários à habilitação deverão estar dentro do prazo de validade, para aqueles cuja validade possa expirar. Na hipótese de o documento não conter expressamente o



prazo de validade, deverá ser acompanhado de declaração ou regulamentação do órgão emissor que disponha sobre a sua validade. Na ausência de tal declaração ou regulamentação, o documento será considerado válido pelo prazo de 60 (sessenta) dias, a partir da data de sua emissão.

7.2. Os documentos de habilitação deverão ser apresentados em original ou por qualquer processo de cópia autenticada por cartório competente ou por servidor da administração ou publicação em órgão da imprensa oficial.

7.2.1. Serão aceitas somente cópias legíveis.

7.2.2. Não serão aceitos documentos cujas datas estejam rasuradas.

7.2.3. A Comissão Permanente de Licitação reserva-se ao direito de solicitar o original de qualquer documento, sempre que tiver dúvida e julgar necessário.

7.2.4. Caso na autenticação conste expressamente que esta se refere ao verso e ao anverso do documento, a exigência referente à autenticação de todas as faces do documento fica sem validade.

7.2.5. Caso o documento apresentado seja expedido por instituição que regulamente a disponibilização do documento pela internet, a Comissão Permanente de Licitação poderá verificar a autenticidade deste através de consulta via internet, devendo neste conter o certificado de autenticidade.

7.2.6. Para a habilitação jurídica, o licitante deverá, nos documentos exigidos neste instrumento convocatório, demonstrar a compatibilidade dos seus objetivos sociais com o objeto da licitação.

7.2.7. Caso o documento apresentado seja expedido por instituição pública que esteja com seu funcionamento paralisado no dia de recebimento dos envelopes, a licitante deverá, sob pena de ser inabilitada, apresentar o referido documento constando o termo final de seu período de validade coincidindo com o período da paralisação e deverá, quando do término da paralisação, sob pena de rescisão contratual supervenientemente, levar o documento à Comissão Permanente de Licitação nas condições de autenticação expressas neste Edital, para que seja apensado ao processo de licitação.

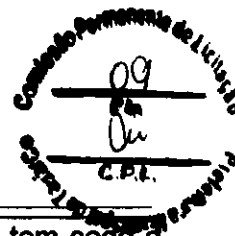
7.3. OS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO CONSISTIRÃO DE:

7.3.1. A documentação relativa à **HABILITAÇÃO JURÍDICA** consiste em:

7.3.1.1. Certificado de Registro Cadastral (CRC) emitido por esta Prefeitura Municipal, dentro do prazo de validade, guardada a conformidade do objeto da licitação.

7.3.1.2. **REGISTRO COMERCIAL**, no caso de empresário individual, no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial; devendo, no caso de a licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

7.3.1.3. **ATO CONSTITUTIVO, ESTATUTO OU CONTRATO SOCIAL** em vigor devidamente registrado no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial, em se tratando de sociedades empresárias e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência,



apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

7.3.1.4. **INSCRIÇÃO DO ATO CONSTITUTIVO**, no caso de sociedades simples – exceto cooperativas - no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas acompanhada de prova da diretoria em exercício; devendo, no caso de a licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas do Estado onde opera com averbação no Cartório onde tem sede a matriz.

7.3.1.5. Em se tratando de microempreendedor individual – MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio www.portaldoempreendedor.gov.br;

7.3.1.6. **DECRETO DE AUTORIZAÇÃO**, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País.

7.3.1.7. Cédula de identidade do responsável legal.

7.3.2. A documentação relativa à REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA consiste em:

7.3.2.1. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

7.3.2.2. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual (CGF) ou municipal (ISS), conforme o caso, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

7.3.2.3. Prova de regularidade para com a Fazenda Federal, Estadual e Municipal do domicílio ou sede do licitante:

a) A prova de regularidade com a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas "a" a "d" do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.

b) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual.

c) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.

7.3.2.4. Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de Regularidade de Situação – CRS.

7.3.2.5. Prova de situação regular perante a Justiça do Trabalho, através da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme Lei 12.440/2011.



7.3.2.6. As microempresas e empresas de pequeno porte deverão apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de regularidade fiscal e trabalhista, mesmo que esta apresente alguma restrição.

7.3.2.7. Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista, será assegurado o prazo de 05 (cinco) dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado o vencedor do certame, prorrogáveis por igual período, a critério da Comissão Permanente de Licitação, para a regularização da documentação e emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

7.3.2.8. A não-regularização da documentação, no prazo estabelecido, implicará decadência do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas no art. 81, da Lei no 8.666/93, sendo facultado a convocação dos licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a assinatura do contrato, ou a revogação da licitação, ou global, conforme o caso.

7.3.3. Visando o cumprimento do prazo de execução, a qualidade e a segurança do objeto da contratação deste Pregão, a **QUALIFICAÇÃO TÉCNICA** da empresa proponente deverá ser comprovada mediante.

7.3.3.1. A LICITANTE/ PROPONENTE deverá apresentar de prova de Inscrição ou Registro junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA ou junto ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), da localidade da sede da mesma, no qual conste o(s) nome (s) de seu(s) responsável(eis)técnico(s).

7.3.3.2. A Qualificação Técnica da LICITANTE/PROponente será avaliada por meio da Capacidade Técnico-Operacional e Técnico-Profissional, nas formas a seguir definidas:

7.3.3.2.1. **CAPACIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL:** Comprovação de aptidão da empresa licitante para o desempenho de atividade pertinente e compatível em características com o objeto desta licitação, que será feita mediante a apresentação de Atestado ou Certidão fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que conste a licitante na condição de contratada, por execução de serviços já concluídos, de características semelhantes às do objeto do edital.

7.3.3.2.2. **CAPACITAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL:** Comprovação da LICITANTE/ PROPONENTE possuir como Responsável Técnico ou em seu quadro permanente, na data prevista para entrega dos documentos, profissional(is) de nível superior, reconhecido(s) pelo conselho competente, detentor(es) de CERTIDÃO(ÕES) DE ACERVO TÉCNICO que comprove(m) a execução dos serviço(s) de características técnicas similares, ou de similar complexidade às do objeto da presente licitação.

7.3.3.3. No caso de o profissional de nível superior não constar na relação de responsáveis técnicos junto ao CREA ou CAU, o acervo do profissional será aceito, desde que ele demonstre ser pertencente ao quadro permanente da empresa através de um dos seguintes documentos:

- a) O empregado, comprovando-se o vínculo empregatício através de cópia da "ficha ou livro de registro do empregado" ou cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS;
- b) Comprovação da participação societária, no caso de sócio, através de cópia do Contrato Social;



- c) Será admitida a comprovação do vínculo profissional por meio de contrato de prestação de serviços, celebrado de acordo com a legislação civil comum;

7.3.3.3. A Comprovação de que os profissionais da equipe de nível superior, constante do item acima, fazem parte do quadro permanente da licitante será comprovado através da apresentação de cópia autenticada da "FICHA OU LIVRO DE REGISTRO DE EMPREGADOS", onde se identifiquem os campos de admissão e rescisão, juntamente com o Termo de Abertura do Livro de Registro de Empregados, quando se tratar de empregado, ou através de cópia autenticada do CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DOS PROFISSIONAIS junto à empresa, quando se tratar de prestador de serviço, ou através de cópia autenticada do CONTRATO SOCIAL ATUALIZADO, ou do ÚLTIMO ADITIVO DO CONTRATO, devidamente registrados na Junta Comercial, quando se tratar de sócio.

7.3.4. Visando o cumprimento do prazo de execução, a qualidade e a segurança do objeto da contratação em sua totalidade, a **QUALIFICAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA** da licitante deverá ser comprovada mediante:

7.3.4.1. Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, com termos de abertura e encerramento do Livro Diário, devidamente registrado na Junta Comercial de origem que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrados há mais de 03 (três) meses da data de apresentação da proposta, devidamente assinados por contabilista registrado no CRC.

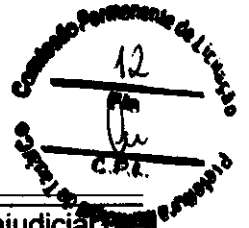
7.3.4.1.1. O Microempreendedor Individual-MEI que no ano-calendário anterior não tenha auferido receita bruta de até R\$ 81.000,00 (oitenta e um mil reais), está dispensado da apresentação do Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social na forma do item anterior, conforme art. 1.179 §2º do Código Civil e artigo 18-A, § 1º da Lei Complementar nº 123/2006, entretanto deverá apresentar a DASNSIMEI (Declaração Anual do Simples Nacional – Microempreendedor Individual);

7.3.4.1.2. no caso de empresa constituída no exercício social vigente, admite-se a apresentação de balanço patrimonial e demonstrações contábeis referentes ao período de existência da sociedade;

7.3.4.1.3. As empresas optantes pelo regime de tributação sobre o lucro real/presumido, através da escrituração digital SPED (ECO), conforme dispõe o art. 3º da Instrução Normativa nº 1.594 de 01 de dezembro de 2015, da Receita Federal do Brasil, fica exigida a apresentação do Balanço Patrimonial do último exercício social, até o último dia útil do mês de maio do corrente ano;

7.3.4.1.4. As sociedades por ações deverão apresentar as demonstrações contábeis publicada na Imprensa Oficial, de acordo com a legislação pertinente.

7.3.4.2. Comprovação do Patrimônio líquido igual ou superior a 10% (dez por cento) do valor estimado para contratação, devendo a comprovação ser feita através do Balanço Patrimonial do último exercício encerrado, conforme exigência do item 7.3.4.1.



7.3.4.3. Certidão Negativa de falência, de concordata, de recuperação judicial ou extrajudicial (Lei nº 11.101, de 9.2.2005), expedida pelo distribuidor da sede da empresa, datado dos últimos 30 (trinta) dias, ou que esteja dentro do prazo de validade expresso na própria Certidão.

7.3.4.3.1. Na ausência da Certidão Negativa, a licitante em Recuperação Judicial deverá comprovar a sua viabilidade econômica, mediante documento (certidão ou assemelhado) emitido pela instância judicial competente; ou concessão judicial da recuperação, nos termos do artigo 58 da Lei 14.112/2020; ou homologação do plano de recuperação extrajudicial, no caso da licitante se encontrar em recuperação extrajudicial, nos termos do artigo 164, § 5º da lei 14.112/2020.

7.3.4.3.2. A empresa em recuperação judicial/extrajudicial com recuperação judicial concedida/plano de recuperação extrajudicial homologado deverá demonstrar os demais requisitos para habilitação econômico-financeira

7.3.5. DEMAIS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

7.3.5.1. DECLARAÇÃO que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição Federal.

7.3.5.2. DECLARAÇÃO QUE SE ENQUADRA EM ME OU EPP - Que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apta a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49.

8. DA PROPOSTA DE PREÇOS

8.1. As propostas deverão ser preenchidas em via única, digitada ou impressa por qualquer processo mecânico, eletrônico ou manual, sem emendas, rasuras ou entrelinhas, em papel timbrado da empresa, assinadas na última folha e rubricadas nas demais por pessoa legalmente habilitada.

8.2. AS PROPOSTAS DE PREÇOS DEVERÃO, AINDA, CONTER:

8.2.1. A razão social, local da sede e o número de inscrição no CNPJ da licitante;

8.2.2. Assinatura do Representante Legal;

8.2.3. Indicação do prazo de validade das propostas, não inferior a 60 (sessenta) dias, contados da data da apresentação das mesmas;

8.2.4. Preço total proposto, cotado em moeda nacional, em algarismos e por extenso, já consideradas, no mesmo, todas as despesas, inclusive tributos, mão-de-obra e transporte, incidentes direta ou indiretamente no objeto deste Edital. Em caso de divergência entre os valores unitário e total, prevalecerá o unitário, e entre os expressos em algarismos, e por extenso, prevalecerá o por extenso.

8.2.5. Planilha de Orçamento e cronograma físico-financeiro, contendo preços unitários e totais de todos os itens constantes **NA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E CRONOGRAMA FÍSICO-**



FINANCEIRO, inclusive, com a indicação do percentual de B.D.I e da **FONTE** utilizada para cotação dos preços propostos;

8.2.6. Na elaboração da Composição de Preços Unitários, deverá conter todos os insumos e coeficientes de produtividade necessários à execução de cada serviço, quais sejam equipamentos, mão-de-obra, totalização de encargos sociais, insumos, transportes, BDI, totalização de impostos e taxas, e quaisquer outros necessários à execução dos serviços;

8.2.7. **CRITÉRIO DE ACEITABILIDADE DOS PREÇOS:** Os preços unitários e global das respectivas propostas de preços apresentadas não poderão ser superiores aos preços estabelecidos na planilha orçamentária;

8.2.8. Correrão por conta da proponente vencedora todos os custos que porventura deixar de explicitar em sua proposta.

8.2.9. Declaração de que assume inteira responsabilidade pela execução dos serviços, objeto deste Edital, e que serão executados conforme exigência editalícia e contratual, e que serão iniciados dentro do prazo de até 10 (dez) dias consecutivos, contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço

8.3. A apresentação da proposta implicará plena aceitação, por parte da proponente, das condições estabelecidas neste Edital e seus Anexos.

8.4. Após a análise, serão desclassificadas, com base no artigo 48, incisos I e II da Lei nº 8.666/93, as propostas que:

8.4.1. Apresentarem preços excessivos ou manifestamente inexequíveis, assim considerados aqueles que não venham a ter demonstrada a sua viabilidade através de documentação que comprove que os custos dos insumos são coerentes com os de mercado e que os coeficientes de produtividade são compatíveis com o fornecimento do objeto, não se admitindo complementação posterior.

8.5. Não atenderem às exigências contidas neste Edital.

9. DOS PRAZOS

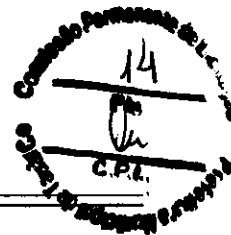
9.1. Os serviços objeto desta licitação deverão ser executados e concluídos **CONFORME CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

9.2. Os pedidos de prorrogação deverão se fazer acompanhar de um relatório circunstanciado e do novo cronograma físico-financeiro adaptado às novas condições propostas. Esses pedidos serão analisados e julgados pela fiscalização da Secretaria da Educação do Município de Tauá.

9.3. Os pedidos de prorrogação de prazos serão dirigidos à Secretaria da Educação, até 10 (dez) dias antes da data do término do prazo contratual.

9.4. Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos pela Secretaria da Educação do Município de Tauá, não serão considerados como inadimplemento contratual.





10. DAS CLÁUSULAS DO CONTRATO

10.1. Considerar a minuta do Termo de Contrato apresentado, a seguir:

CONTRATO Nº _____

Processo Administrativo nº _____

CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM DE UM LADO O MUNICÍPIO DE TAUÁ, POR INTERMÉDIO DA _____ E A EMPRESA _____, PARA O FIM QUE NELE SE DECLARA:

O **MUNICÍPIO DE TAUÁ**, pessoa jurídica de direito público interno, com sede à Rua _____, inscrito no CNPJ/MF sob o nº _____, através da Secretaria _____, representado pelo(a) Ordenador(a) de Despesas, infrafirmado, doravante denominado de CONTRATANTE e, do outro lado, a empresa, _____ com endereço à _____ em _____, Estado do _____, inscrito no CNPJ sob o nº _____, representada por _____, portador(a) do CPF nº _____, ao fim assinado(a), doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Edital de TOMADA DE PREÇOS nº _____, Processo nº _____, em conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores, sujeitando-se os contratantes às suas normas e às cláusulas e condições a seguir ajustadas:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO FUNDAMENTO LEGAL.

1.1. O presente Contrato fundamenta-se:

1.1.1. Nas determinações estabelecidas na Lei Federal nº 8.666/93 e alterações posteriores e nas Leis Complementares nº 123/2006 e 147/2014;

1.1.2. Nos preceitos de direito público; e

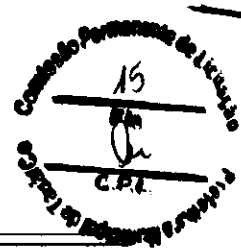
1.1.3. Supletivamente, nos princípios da teoria geral dos contratos e nas disposições do direito privado.

CLAUSULA SEGUNDA – DO OBJETO

2.1- O presente contrato tem por objeto a _____, conforme projeto e orçamento em anexo e na proposta de preços da CONTRATADA, parte integrante deste processo.

CLAUSULA TERCEIRA - DO VALOR E DA DURAÇÃO DO CONTRATO

3.1- A CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, pela execução do objeto deste contrato o valor global de R\$ _____ (_____).



3.2- O contrato terá um prazo de vigência, a partir da data de sua assinatura, até ___ de _____ de 20___, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores.

4.0- CLÁUSULA QUARTA - DO RECEBIMENTO DO OBJETO

4.1- O objeto do contrato decorrente desta licitação será recebido do seguinte modo:

a) provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado;

b) definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no art. 69 da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA QUINTA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

5.1- A fatura relativa aos serviços mensalmente executados deverá ser apresentada à Secretaria de _____, até o 10º (décimo) dia útil do mês subsequente à realização dos serviços, para fins de conferência e atestação da execução dos serviços.

5.2. A fatura constará dos serviços efetivamente executados no período de cada mês civil, de acordo com o quantitativo efetivamente realizado no mês, cujo valor será apurado através de medição;

5.3- Caso a medição seja aprovada pela Secretaria de _____, o pagamento será efetuado até o 30º (trigésimo) dia após o protocolo da fatura pelo(a) CONTRATADO(A), junto ao setor competente da Prefeitura Municipal de _____.

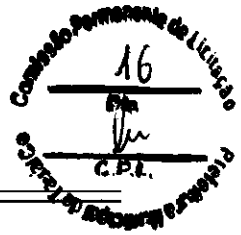
5.4- A administração poderá deliberar sobre o pagamento antecipado, exclusivamente com relação às parcelas destinadas à instalação de canteiros de obras e/ou mobilização de equipamentos, limitando a despesa até o valor máximo correspondente a 5,0% (cinco por cento) do valor efetivamente orçado/proposto.

CLÁUSULA SEXTA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

6.1- Os preços são firmes e irrevogáveis pelo período de 12 (doze) meses, a contar da data da apresentação da proposta. Caso o prazo exceda a 12 (doze) meses, os preços contratuais poderão ser reajustados, tomando-se por base a data da apresentação da proposta, com base no INCC – Índice Nacional da Construção Civil ou outro equivalente que venha a substituí-lo, caso este seja extinto.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA FONTE DE RECURSOS

7.1- As despesas decorrentes da contratação correrão por conta da dotação orçamentária nº _____, elemento de despesa nº 44.90.51.00.



CLÁUSULA OITAVA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

8.1- A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, conforme o disposto no § 1º, art. 65, da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA NONA - DOS PRAZOS

9.1- Os serviços objeto desta licitação deverão ser executados e concluídos no prazo de ____ (_____) dias, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

9.2- Os pedidos de prorrogação deverão se fazer acompanhar de um relatório circunstanciado e do novo cronograma físico-financeiro adaptado às novas condições propostas. Esses pedidos serão analisados e julgados pela fiscalização da Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____.

9.3- Os pedidos de prorrogação de prazos serão dirigidos a Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____, até 10 (dez) dias antes da data do término do prazo contratual.

9.4- Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____, não serão considerados como inadimplemento contratual.

CLÁUSULA DÉCIMA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

10.1- A Contratante se obriga a proporcionar à Contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores;

10.2- Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;

10.3- Comunicar à Contratada toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas;

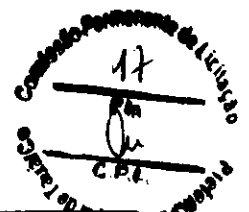
10.4- Providenciar os pagamentos à Contratada à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

11.1- Executar o objeto do Contrato de conformidade com as condições e prazos estabelecidos nesta TOMADA DE PREÇOS, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;

11.2- Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;

11.3- Utilizar profissionais devidamente habilitados;



- 11.4 - Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;
- 11.5- Facilitar a ação da fiscalização na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;
- 11.6- Responder perante a Prefeitura Municipal de _____, mesmo no caso de ausência ou omissão da fiscalização, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;
- 11.7- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do contrato, sem consentimento prévio, por escrito, da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do contrato;
- 11.8- Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela CONTRATANTE;
- 11.9- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo, também, de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da Prefeitura Municipal de _____ por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a Prefeitura Municipal de _____;
- 11.10- Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;
- 11.11- Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;
- 11.12- Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;
- 11.13- Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/98;
- 11.14- Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados;
- 11.15- A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:
- a) Prestar os serviços de acordo com o edital e seus anexos, projetos e as Normas da ABNT.



- b) Atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas internacionais pertinentes ao objeto contratado;
- c) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;
- d) Registrar o Contrato decorrente desta licitação no CREA, na forma da Lei, e apresentar o comprovante de "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART" correspondente, antes da apresentação da primeira fatura, perante a Prefeitura Municipal de _____, sob pena de retardar o processo de pagamento;

CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

12.1- Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar à CONTRATADA, as seguintes sanções:

a) Advertência.

b) Multas de:

b.1) 10% (dez por cento) sobre o valor contratado, em caso de recusa da licitante VENCEDORA em assinar o contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da notificação feita pela CONTRATANTE;

b.2) 0,3% (três décimos por cento) sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato, por dia de atraso na execução do objeto contratual, até o limite de 30 (trinta) dias;

b.3) 2% (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____, em caso de atraso superior a 30 (trinta) dias na execução dos serviços.

b.4) O valor da multa referida nesta cláusulas será descontado "ex-officio" da CONTRATADA, mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto à Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____, independente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial;

c) Suspensão temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto pendurarem os motivos determinantes da punição ou até que a CONTRATANTE promova sua reabilitação.

CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA - DAS RESCISÕES CONTRATUAIS

13.1 - A rescisão contratual poderá ser:

13.2- Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/93;



13.3- Amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;

13.4- Em caso de rescisão prevista nos incisos XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666/93, sem que haja culpa do CONTRATADO, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

13.5- A rescisão contratual de que trata o inciso I do art. 78 acarreta as consequências previstas no art. 80, incisos I a IV, ambos da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA-QUARTA - DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

14.1- Os recursos cabíveis serão processados de acordo com o que estabelece o art. 109 da Lei nº 8666/93 e suas alterações.

14.2- Os recursos deverão ser interpostos mediante petição devidamente arrazoada e subscrita pelo representante legal da recorrente, dirigida à Comissão de Licitação da Prefeitura Municipal de _____

14.3- Os recursos serão protocolados na Secretaria de _____ da Prefeitura Municipal de _____, e encaminhados à Comissão de Licitação.

CLÁUSULA DÉCIMA-QUINTA - DO FORO

5.1- Fica eleito o foro da Comarca de _____, Estado do Ceará, para dirimir toda e qualquer controvérsia oriunda do presente, que não possa ser resolvida pela via administrativa, renunciando-se, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem acertados as partes, firmam o presente instrumento contratual em 03 (três) vias para que possa produzir os efeitos legais.

Tauá-CE ___ de _____ de 201__.

CONTRATANTE

CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

01.

02.

Nome:

Nome:

CPF:

CPF:



11. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

11.1. O presente Projeto Básico apresenta-se a fim de delimitar as normas e cláusulas gerais visando elaboração de edital na modalidade **TOMADA DE PREÇOS** do tipo **MENOR PREÇO GLOBAL POR LOTE**.

Tauá-CE, 30 de abril de 2021.

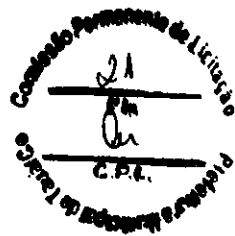
Tauá-CE, 1º de julho de 2021.



Tarsis Cavalcante Mota
**Ordenador de Despesas da Secretaria
de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos**



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO


**PROPOSTA DE PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DE UM
ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE**

TAUÁ-CE
JUNHO/2021.



Apresentação	4
1. MEMORIAL DESCRITIVO	6
1.1 Caracterização do município	6
Localização geográfica do município	6
População e histórico do crescimento demográfico do município	7
População atendida pelo serviço	7
Características sociais, culturais e econômicas	8
Infraestrutura urbana	9
1.2. Caracterização do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos existentes	9
Quantidade de resíduos gerados por habitante	10
Caracterização dos resíduos sólidos	10
Unidades do sistema de gerenciamento (coleta/transporte e destinação)	11
1.3 Concepção:	12
Localização georreferenciada da área a ser utilizada para implantação do aterro	12
Caracterização geológica e geotécnica da área do aterro sanitário	13
Caracterização climatológica da área	13
Método construtivo e operacional do aterro sanitário	14
Vida útil mínima	14
1.4. Descrição e especificações dos componentes de projeto:	15
Limpeza da área do empreendimento	15
Cerca periférica	15
Cinturão verde	15
Sinalização	16
Locação da obra	16
Canteiro de obras	16
Camada impermeabilizante	17
Vias de acessos interna e externa	17
Guarita	18
Edificações para administração e apoio operacional	18
Sistema de drenagem e tratamento de lixiviados	18
Tratamento do lixiviado	19
Instalações elétricas	21
Sistema de drenagem de águas pluviais	23
Sistema de drenagem e tratamento de gases	24
Procedimentos de controle operacional e manutenção do aterro sanitário	25
Procedimentos para encerramento do aterro sanitário de pequeno porte	28
Proteção/Recomposição vegetal	29

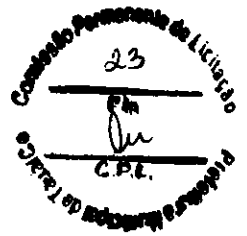

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jairo Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 348391CE



Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE





Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



2. MEMORIAL DE CÁLCULO	30
Estudo Populacional (crescimento populacional)	30
Quantidade de resíduos gerados por habitante	31
Caracterização dos resíduos sólidos	31
Dimensionamento das valas	34
Volume de material necessário de jazida para cobertura	36
Dimensionamento estimativo da superfície exposta média do maciço, ano a ano	37
Sistema de drenagem de lixiviado	39
Sistema de tratamento de chorume	40
Sistema de drenagem interna de águas pluviais sobre as valas abertas	44
Sistema de drenagem superficial de águas pluviais nas calhas secundárias	46
Sistema de drenagem superficial de águas pluviais nas calhas principais	47
Dimensionamento dos equipamentos	48
Mão de obra	49
Insumos necessários	50
3. PROJETO DE REMEDIAÇÃO DE VALAS ANTIGAS	51
4. REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	53
5. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	54
6. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	55
7. REFERÊNCIAS	56


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Carneiro Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Equipe Técnica

Daniel Apolinario Moreira
Daniel Apolinario Moreira

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA/CE: 354322

ART: CE20210814674

Gustavo Abreu Soares
Gustavo Abreu Soares

Engenheiro Civil

CREA/CE: 337715

ART: CE20210807470

Jose Jair Oliveira Alves
Jose Jair Oliveira Alves

Engenheiro Civil

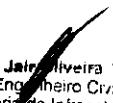
CREA/CE: 346391

ART: CE20210810222

Renan Dutra Gomes

Topógrafo

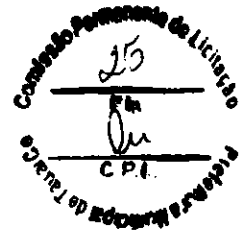

DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Apresentação

Esta Proposta de Projeto Básico tem como objetivo definir medidas que serão adotadas pelo Município de Tauá - CE a fim de adequar e concluir as intervenções referentes às obras e serviços a serem realizadas na área atualmente destinada para a disposição final dos resíduos sólidos coletados no município de Tauá.

O município, atualmente, está inserido em consórcio do Plano das Coletas Seletivas Múltiplas do Governo do Estado do Ceará firmado em 2019 com outros municípios da região do Sertão dos Inhamuns, que dispõe de medidas a serem adotadas ao longo cinco anos como a implantação de coleta seletiva, instalação de Ecopontos e de Centrais Municipais de Resíduos - CMR. Essas medidas, ao final de suas implantações reduzirão 84,6% do Resíduo Sólido Urbano no município.

A proposta apresentada apresenta as seguintes providências acordadas entre o município de Tauá e a Funasa:

- Execução de drenos de chorume em cada trincheira destinada a receber os resíduos sólidos;
- Descarte dos resíduos coletados diariamente nas trincheiras pré-determinadas;
- Cobertura diária, dos resíduos descartados, com terra e material inerte;
- Construção da rede coletora de chorume que interligará a drenagem de chorume à estação elevatória de recirculação;
- Construção e instalação de estação elevatória que deverá promover a recirculação do chorume às trincheiras, visando principalmente acelerar a degradação do material colocado nas trincheiras;
- Construção de novas trincheiras para suprir a demanda dos resíduos sólidos no tempo de vida útil do mesmo, definida no projeto aprovado;
- Selamento e remediação, quando for o caso, das trincheiras existentes e concluídas, que não serão mais utilizadas;
- Concluir as trincheiras já iniciadas e sem conclusão para o seu devido aproveitamento, tudo de acordo com o projeto aprovado.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Pinheiro Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Notas:

- A frequência de operacionalização descrita neste memorial se aplica a primeira etapa. Para a segunda etapa, os ítems que sofrem influência do tempo de enchimento da vala deverão ser observados em decorrência do progresso da implementação do Programa de Coleta Seletiva - PCS.
- As metas do PCS impactará de modo bastante positivo na redução da fração orgânica dos resíduos dispostos no aterro. Em observância ao sucesso do programa, se tornará dispensável a existência do sistema de coleta de gases nas valas abertas a partir do ano 2025, cuja a presença de matéria orgânica será nula ou desprezível.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

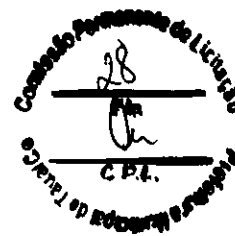


Figura 1: Localização do município de Tauá

O município de Tauá está localizado na região do Sertão dos Inhamuns no estado do Ceará. Com aproximadamente 4.018,19 m², o município é o segundo maior em extensão territorial do estado e possui uma altitude de 402,70 m. Possui uma população estimada em 58.859 habitantes (2019) e uma densidade demográfica de 14,65 hab./km² (2019).

Tauá está localizado a uma latitude de 6° 00' 11" (S) e a uma longitude 40° 17' 34" (W). Localizado no sudoeste cearense, o município limita-se ao norte com Pedra Branca e Independência, ao sul com Parambu e Arneiroz, a Leste com Mombaça e Pedra Branca e a oeste com Quiterianópolis e Parambu.

O município divide-se em oito distritos sendo estes, Tauá (sede), Barra Nova, Carrapateiras, Inhamuns, Marrecas, Marruás, Santa Tereza e Trici.

População e histórico do crescimento demográfico do município

Tauá possui hoje uma população estimada em 59.648 habitantes. Destes, 39.670 (66,5%) residem dentro do perímetro urbano do município. De acordo com os dados apresentados pelo IPECE (Figura 2), o município tem uma taxa de crescimento geométrico anual da população de 0,62%, enquanto que a zona urbana cresce com uma taxa de 1,88%.

População Residente – 1991/2000/2010


	População Residente					
	1991		2000		2010	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	51.339	100,00	51.948	100,00	55.716	100,00
Urbana	22.619	44,06	26.721	51,44	32.259	57,90
Rural	28.720	55,94	25.227	48,56	23.457	42,10
Homens	25.208	49,10	25.672	49,42	27.357	49,10
Mulheres	26.131	50,90	26.276	50,58	28.359	50,90


Fonte: IBGE – Censos Demográficos 1991/2000/2010.


Figura 2: Histórico do crescimento populacional nos últimos censos.

População atendida pelo serviço

Com base nos dados citados foi estimado a população a ser atendida durante a vida útil do aterro, utilizando-se da projeção geométrica, conforme demonstrado na Figura 3.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula. 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



População em 2010 (IBGE)	59716	
População em 2010 (zona urbana)	39670	
Taxa de Crescimento Geométrico	0,62%	
Taxa de Crescimento (zona urbana)	1,58%	
PROJEÇÃO		
ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA
2021	59648	39670
2022	60019	40423
2023	60393	41190
2024	60768	41972
2025	61146	42768
2026	61526	43580
2027	61909	44407
2028	62294	45250
2029	62682	46108
2030	63071	46984

Figura 3: Projeção da população atendida.


Características sociais, culturais e econômicas


Como atrativos culturais, o município de Tauá possui três sítios paleontológicos e 15 arqueológicos, que podem ser visitados, porém só podem ser explorados por pesquisadores profissionais e cadastrados.

Igreja de Nossa Senhora do Rosário: inaugurada em 17 de outubro de 1762, por doação do sargento-mor José Rodrigues de Matos, em área com abrangência de 600 braças de terra. A Igreja foi construída com teto em cúpula cilíndrica, sendo à época o terceiro do Brasil. Em 1906, sua estrutura foi ampliada com a construção de espaços em suas laterais. Este monumento cultural também está tombado pelo Poder público estadual.

Igreja de Jesus, Maria e José: no distrito de Marrecas, em Tauá, foi construída no início do século XVIII, por volta do ano de 1717. A construção é bastante singela, porém apresenta características significativas. Construída em alvenaria estrutural, a igreja possui paredes que chegam a ter 1 metro de largura.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula 20674
CREA 337715CE



O maior ícone natural é o Serrote Quinamuiú. Ele pode ser avistado de qualquer ponto da cidade.

Com base nas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 9.8%.

Infraestrutura urbana

O município possui 32.3% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 90.8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 11.6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Abastecimento de Água - 2016

Discriminação	Abastecimento de água		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	11.997	1.809.105	0,66
Ligações ativas	11.110	1.640.545	0,68
Volume produzido (m³)	1.650.976	350.556.490	0,47
Taxa de cobertura d'água urbana (%)	99,92	91,76	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Esgotamento Sanitário - 2016

Discriminação	Esgotamento sanitário		
	Município	Estado	% sobre o total do Estado
Ligações reais	1.658	629.089	0,26
Ligações ativas	1.571	571.608	0,27
Taxa de cobertura urbana de esgoto (%)	21,26	98,57	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

Domicílios particulares permanente segundo energia elétrica e lixo coletado - 2000/2010

Discriminação	Município				Estado			
	2000	%	2010	%	2000	%	2010	%
Total	12.605	100,00	16.256	100,00	1.757.888	100,00	2.365.276	100,00
Com energia elétrica	9.442	74,91	16.055	98,76	1.568.648	89,23	2.340.224	98,94
Com lixo coletado	4.943	39,21	10.075	61,98	1.081.790	61,54	1.781.993	75,34

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Censos Demográficos 2000/2010

Figura 4: Situação da infraestrutura urbana de Tauá em 2016.

1.2. Caracterização do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos existentes

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
 Eng. Ambiental
 CREA/CE: 354322
 Superintendência do Meio Ambiente

José Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CE

Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE



Quantidade de resíduos gerados por habitante

De acordo com o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Sertão dos Inhamuns (SEMA, 2012), Tauá apresenta uma geração diária de 0,739 quilograma por habitante, essa geração foi utilizada para o dimensionamento desse projeto.

Caracterização dos resíduos sólidos

Até o momento, o município não conta com um levantamento de composição gravimétrica dos resíduos sólidos, entretanto, o Plano das Coletas Seletivas da Região Sertão dos Inhamuns caracteriza a composição dos resíduos na região em três grupos: orgânicos (50,2%), secos (34,4%) e rejeitos (15,4%) (Figura 5).

Os resíduos são oriundos da capinação e varrição dos logradouros públicos, do setor da construção civil e da geração domiciliar e comercial. O seu peso específico está estimado em 0,210 toneladas por m³, de acordo com o contrato de coleta vigente.

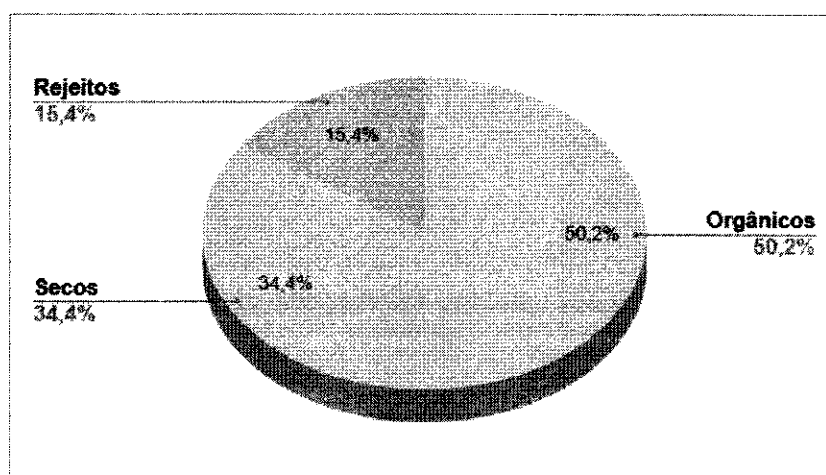


Figura 5: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do Sertão dos Inhamuns.

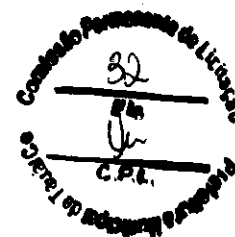
DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente

Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE

Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Unidades do sistema de gerenciamento (coleta/transporte e destinação)

Atualmente o município gerencia seus resíduos sólidos através da contratação de empresa prestadora de serviços para coleta e transporte.

A coleta domiciliar é realizado por veículos compactadores e caçambas, em 5 equipes compostas por 1 motorista e 3 garis coletores cada. Além da coleta domiciliar, outras equipes atuam na coleta de resíduos da construção civil e na manutenção dos logradouros públicos com os serviços de poda, capina e varrição.


Devido a ausência de alternativas ambientalmente adequadas, no momento, todo o resíduo doméstico e dos serviços de poda gerado é destinado, sem um controle técnico, ao lixão existente no município.


Plano de Coleta Seletivas Múltiplas

O município de Tauá, juntamente com os municípios de Arneiroz, Aiuaba, Quiterianópolis e Parambu integram o Plano das Coletas Seletivas da Região Sertão dos Inhamuns. Um consórcio firmado no ano de 2019 por intermédio do Governo do Estado do Ceará que prevê a implantação de coleta seletiva e a instalação de ecopontos de coletas, bem como a construção de Centrais Municipais de Resíduos - CMR, como ilustrado na Figura 6.

A CMR é uma instalação de múltiplos usos onde ocorrem: a compostagem de resíduos orgânicos; a triagem de resíduos da construção civil e seu peneiramento; o desmonte de resíduos volumosos; o picotamento das madeiras da construção civil, de podas e madeiras dos volumosos; a segregação de troncos e galhos grossos; a segregação da capina e roçada em pilhas estáticas para deterioração; a acumulação ou triagem dos resíduos secos, conforme o porte do município.

A implantação dessas medidas impactam, ao longo de cinco anos, uma redução na produção de Resíduo Sólido Urbano a ser depositado no Aterro Sanitário, conforme demonstrado no memorial de cálculo.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 34639/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 33771/CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



O local proposto para a instalação do aterro refere-se a área atualmente utilizada para a disposição irregular dos resíduos (lixão). A ideia é que a implementação do aterro contribua para a mitigação dos impactos causados ao ambiente e às populações que se instalaram no entorno próximo, trazendo melhorias na qualidade do ar, do solo, das águas e no efeito paisagístico.

A área fica situada a 3 km da cidade, com acesso pela BR-020. O local fica situado ao oeste da cidade, sendo este o sentido dos ventos predominantes. As principais áreas de interesse ambiental e paisagístico do entorno são a formação geológica Serrote Quinamuiú, situado às margens do perímetro urbano, e o Açude Broco, um importante recurso hídrico para a população, ambos distando aproximadamente 2 km da área do aterro.

Atualmente nota-se a construção irregular de algumas edificações dentro de glebas em seu entorno. As pessoas que ali residem serão impactadas positivamente com o encerramento do lixão.

Caracterização geológica e geotécnica da área do aterro sanitário


Visando acelerar o processo e minimizar custos, esse projeto considera os resultados dos ensaios de penetração padrão - SPT do último projeto aprovado, uma vez que a área proposta é a mesma.

Nesse levantamento foram feitas 32 sondagens a trado, na qual todas atingiram a camada impenetrável ainda próximo à superfície. Os resultados do SPT encontram-se em anexo no projeto elaborado e aprovado em 2006.

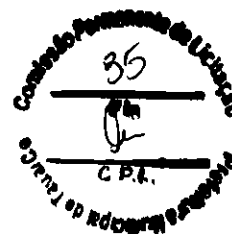
Caracterização climatológica da área

De acordo com o Ipece (2017), a precipitação média anual na região é de 597,2mm. Segundo o INMET (2020), a média anual de evapotranspiração com base nos últimos 10 anos foi de 2208mm. Quanto a temperatura, os dados do INMET mostram uma média de 27,1 °C para os últimos 10 anos, sendo 22 °C a menor temperatura registrada e 31,6 °C a máxima.


DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE




Método construtivo e operacional do aterro sanitário


Foi empregado a utilização de valas para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município de Tauá.


- As trincheiras serão abertas com capacidade para receber volume de resíduos produzido, nas condições iniciais, pelo período de 32 dias, conforme dimensionamento de projeto (módulos de operação);
- Na operação diária, antes da implementação do módulo de triagem que será implementado com o PCS, os resíduos serão descarregados diretamente na vala pelo veículo coletor, que deverá acessá-la cuidadosamente por uma rampa com 15% de inclinação, em marcha ré, com o auxílio de um ajudante, o qual sinalizará o ponto de descarga;
- O material usado para cobertura, é o solo escavado na abertura da própria trincheira, acumulado no entorno;
- Será necessário um trator de esteiras para rampear, compactar e nivelar o resíduo na trincheira, aterrando-o após atingir o grau de compactação desejado com material de cobertura estocado nas proximidades da trincheira;
- A regularidade do comparecimento de máquina para espalhar, compactar e cobrir os resíduos deve ser cobrado rigorosamente da municipalidade. A periodicidade do comparecimento das máquinas, representa uma adequação a realidade econômico - financeira dos municípios e não uma liberalidade;
- Para a recirculação do percolado, será necessário que um funcionário treinado faça a inspeção visual no poço de coleta do chorume, especialmente em períodos chuvosos. Caso haja necessidade de bombeamento, o mesmo fará o acionamento da bomba.

Vida útil mínima

Toda a concepção do Aterro Sanitário considera a implementação do Plano de Coleta Seletivas Múltiplas para fins de estimativa na produção de rejeitos. Com isso, a infraestrutura projetada deve atender a população por um período mínimo de 10 anos, sendo a primeira etapa projetada para um horizonte de 1 ano, visando iniciar o descarte ambientalmente

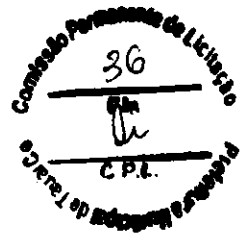

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



adequado com um prazo curto, e concomitante ao seu uso, a segunda etapa deverá ser executada.

1.4. Descrição e especificações dos componentes de projeto:

Limpeza da área do empreendimento

Objetivando minimizar os impactos, a limpeza da área deverá ser executada gradativamente, obedecendo o progresso de implementação dos blocos de disposição.


Cerca periférica


No local já existe uma cerca de mourões de concreto que está em mau estado de conservação. Será feito a recomposição dos mourões e arames danificados, garantindo assim, o isolamento da área, impedindo a entrada de animais e de pessoas não autorizadas.

Cinturão verde

Em todo o perímetro da área destinada ao aterro sanitário será criado um cinturão verde com 10m de largura. Para isso, devem ser utilizadas espécies que propiciem rapidamente a cobertura do solo tanto em termos de sombra quanto em serapilheira para proteger o solo do impacto das chuvas e diminuir a perda de solo por erosão. Esse cinturão deve ser composto por espécies pioneiras rústicas, capazes de sobreviver em condições muito adversas. Como alternativa com o perfil desejado, optou-se pelo plantio de mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), que podem ser adquiridas no próprio município através da Superintendência do Meio Ambiente de Tauá - SUPERMATA.

As mudas devem ser plantadas logo após o início do período chuvoso, que na Caatinga ocorrem entre meados de fevereiro e início de março, dessa forma, as mudas terão capacidade de armazenar água suficiente para sua manutenção no período de estiagem.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



O plantio deverá ser feito com espaçamento 2m x 2m, conforme detalhado nas peças gráficas. A área destinada ao cinturão verde é de aproximadamente 18000m², totalizando um montante de 4500 mudas a serem plantadas.

As covas que receberão as mudas devem ser amplas (de 30 a 40 cm de profundidade e largura) para favorecer o sistema radicular no início do seu desenvolvimento, que é a fase decisiva no estabelecimento do povoamento. Ao redor de cada cova deve ser feito o coroamento das mudas com um raio de aproximadamente meio metro e com uma leve inclinação em direção ao centro da cova de forma que facilite o acúmulo de água na planta, complementando com o amontoamento de folhagem em cima da cova.


Durante a operação e manutenção do cinturão verde, a vegetação nativa que se desenvolva dentro dessa área e fora da área do coroamento das mudas devem ser mantidas, a fim de proporcionar o desenvolvimento de uma maior biodiversidade.


Sinalização

A entrada do aterro deve possuir placas de sinalização quanto à restrição de acesso e aos riscos, as vias de acesso à frente de trabalho deverão ser devidamente sinalizadas. Durante a operação, as valas fechadas e as valas encerradas deverão ser devidamente identificadas.

Locação da obra

A locação das valas, dos tocos de captação e dos demais elementos especificados neste projeto deverão ser locados com auxílio de equipamentos topográficos, por profissional devidamente capacitado para a função. Deverão ser feitas demarcações nos locais onde haverá escavações, de modo que ajude aos operadores das máquinas a não terem dúvidas quanto aos locais a serem realizadas as escavações.

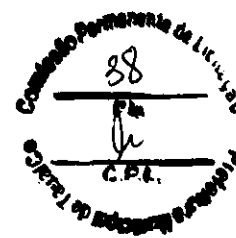

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Canteiro de obras

O canteiro de obras deve proporcionar condições ideais de operação ao pessoal lotado nas instalações e assegurar boas condições de controle e fiscalização dos diversos setores e áreas, atendendo também às questões de segurança.

O canteiro de obras específico para a obra de implantação deverá ser instalado na área próxima à futura entrada do empreendimento, e idealizado de maneira que as unidades fiquem agrupadas em decorrência da lógica funcional das diversas atividades a serem executadas, obedecendo às prescrições contidas na norma regulamentadora NR-17, para melhor aproveitamento do espaço disponível; adequação dos acessos e circulação do pessoal e veículos; administrar e controlar a entrada, manuseio e saída de materiais, pessoal, e resíduos; minimizar as distâncias de transporte; e facilitar a vigilância e segurança do canteiro.


De acordo com a função da reavaliação das demandas, os setores do canteiro de obras poderão ter suas dimensões básicas ajustadas para ajustar as condições operacionais, porém, não devem alterar sua concepção básica.


O abastecimento de energia elétrica do canteiro de obras será feito através da rede de distribuição fornecida pela concessionária prestadora desse serviço no município de Tauá. A iluminação interna será do tipo LED e os receptáculos (soquetes) serão de louça. A iluminação externa será instalada nos pontos de distribuição com lâmpadas de vapor de mercúrio de 400W, ou equivalente, comandadas por células fotoelétricas para permitir a utilização do canteiro de obras no período noturno e melhorar o nível de segurança das instalações.

O abastecimento de água durante as obras será obtido com auxílio de caminhões pipa.

Camada impermeabilizante

De acordo com os ensaios de solo realizados a trado manual para o projeto anteriormente aprovado, foi identificado o impenetrável próximo da superfície do solo.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Portanto, optou-se pela não impermeabilização do subsolo. Para garantir uma melhor estanqueidade, será feito um apiloamento do fundo de cada vala.

Vias de acessos interna e externa

Os acessos devem permitir o trânsito livre de veículos de carga pesada ao longo de todo o ano (inclusive no período chuvoso), desde as áreas de coleta do resíduo urbano até a frente de trabalho do aterro. No local já existe uma área pavimentada que é apresentada nos desenhos de implantação. No entanto, é necessário a criação de novas vias internas para acessar o primeiro e terceiro bloco. Sendo assim, as vias internas devem ser cascalhadas de modo a permitir boas condições de trabalho em qualquer período do ano. As vias internas que permitem o acesso em toda área do aterro, inclusive ao interior das trincheiras terão uma largura de 7 metros possibilitando assim, o trânsito de dois veículos simultaneamente.

Guarita

Já existe uma edificação anteriormente construída no local.

Edificações para administração e apoio operacional

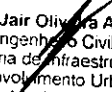
Já existe uma edificação anteriormente construída no local.


Sistema de drenagem e tratamento de lixiviados

Primeiramente, para a determinação do sistema de coleta do percolado (sistema de drenagem interno do aterro), será estimada a vazão de percolado gerado. Para esta estimativa, será utilizado o método empírico Suíço devido a sua simplicidade de cálculo e aos poucos parâmetros climatológicos exigidos. Portanto, a vazão de lixiviado por vala será: $Q_v = 0,0016$ l/s.

Após a determinação do volume de percolado gerado pelo aterro sanitário a ser considerado no projeto, procede-se para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

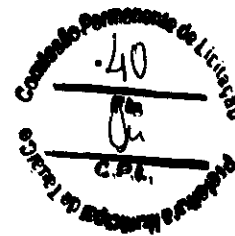

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 29674
CREA 337716CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



O sistema de drenagem de percolado será realizado através da execução de valas no terreno na forma de espinha de peixe a serem preenchidas por brita nº 2 sem a colocação de tubos no seu interior. A declividade dos drenos será assumida como de 2%.

O tratamento do chorume será feito por meio de recirculação para a mesma vala onde este foi produzido. O sistema de recirculação será por bombeamento, iniciando sua operação a partir do fechamento da primeira vala. Todo o lixiviado armazenado no tanque será recirculado.

Para o dimensionamento do sistema de drenagem do tipo espinhas de peixe, o terreno deve ser dividido em áreas de contribuição para cada dreno. Como a seção obtida é para atender uma vazão média de líquidos de todo o sistema, observa-se que o sistema está superdimensionado.


Será adotado em cada vala um sistema de captação com 8 drenos secundários com dimensões de 10x10 cm conectados ao dreno principal com dimensões de 20x20 cm. Esses valores foram determinados de forma a atender as exigências construtivas (padrão mínimo de execução) e devido às incertezas de projeto.


Os drenos secundários serão interligados ao dreno principal em um formato de espinha de peixe com uma abertura de 45°. Será colocado um bidim na parte superior dos drenos de forma a evitar o contato direto dos resíduos com o sistema de drenagem.

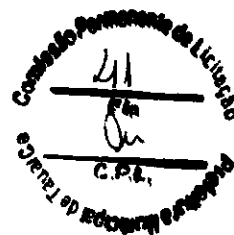
A partir do dreno principal, o sistema se ligará ao poço de coleta de chorume que será responsável por armazenar o lixiviado que será recirculado em sua respectiva vala. O poço de coleta será impermeabilizado com aplicação de três demãos de pintura impermeabilizante semi flexível com cimento cristalizante base acrílica. Antes da execução da pintura deverá ser feito um tratamento corretivo isolando qualquer ponto de contato, que esteja exposto, com a ferragem estrutural.

Os poços de coleta das valas terão um registro de gaveta que deverá ser aberto somente a partir da operacionalização da vala. Durante o período em que a vala estiver aberta e inoperante, o registro deverá ficar fechado, exceto quando for utilizada como drenagem auxiliar.


DANIEL APOZINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Tratamento do lixiviado

A recirculação do chorume consiste na injeção do líquido percolado na massa de lixo já enterrada e é considerado um método de tratamento, uma vez que propicia a atenuação dos constituintes pela atividade microbiológica e por reações físico-químicas que ocorrem no interior do aterro, como por exemplo, a conversão dos ácidos orgânicos presentes no chorume em CH₄ e CO₂. É importante ressaltar que um aterro sanitário é um grande reator (não controlado) anaeróbico e a recirculação do chorume aumenta o seu tempo dentro do reator (Tchobanoglous et al., 1993; McBean et al., 1995).

A recirculação do chorume aumenta a perda por evaporação diminuindo o seu volume. Em países localizados em regiões tropicais, como é o caso do Brasil, a recirculação diminui significativamente o volume do chorume em função da evaporação, que é favorecida pelas condições ambientais (temperatura ambiente, ventos, radiação solar e etc.). Além disso, a recirculação permite uma maior flexibilidade no gerenciamento das variações da quantidade de chorume.

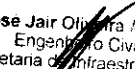
Dimensionamento do sistema de recirculação do lixiviado


O lixiviado drenado será direcionado para um poço de coleta de chorume que ficará localizado a frente de cada vala, que entrará em funcionamento a partir da operacionalização da vala para disposição do RSU. Após o fechamento da vala, será iniciado o processo de recirculação por meio de uma bomba submersa que deverá ser acionada pelo operador, estando essa interligada a tubulação do sistema de recirculação que já estará previamente instalado. O operador será responsável por verificar a altura da lâmina de chorume no reservatório com auxílio de uma demarcação interna ao poço.

Após o fechamento da vala (32 dias), será iniciado o processo de recirculação do chorume na vala em questão. O tratamento proposto constitui-se no armazenamento e posterior recirculação do lixiviado na própria vala, iniciado após o seu fechamento.

O volume calculado de produção de chorume durante a operação da vala (32 dias) é de 4,6 m³.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



O sistema de recirculação será feito de modo individualizado em cada vala, composto por:

- um poço de armazenamento que terá as seguintes dimensões: diâmetro de 1,00 m, profundidade de 3,34 m em relação ao nível do solo, sendo este constituído por duas partes, a parte inferior constitui-se de um poço de armazenamento com um 1 m de altura que será utilizado como estação elevatória e estará interligada ao sistema de recirculação. Acima dele haverá um poço de visita, onde será possível fazer a operação nos sistemas de drenagem e de recirculação.
- uma bomba submersível de $\frac{1}{2}$ cv de potência, altura manométrica de 8 m.c.a e vazão de 2,5 m³/h.
- uma tubulação de recalque com diâmetro nominal de 32 mm.
- o sistema de injeção, que será constituído por tubos PVC de DN 25 mm que serão assentados a 10 cm abaixo do nível do solo espaçados a cada 4 m, instalados a partir do alinhamento da base do talude e adentrando 50 cm no interior das valas.

O sistema tem capacidade de, em um tempo de 2 horas de operação, fazer a recirculação de todo o lixiviado acumulado durante o período de operação da vala.

Instalações elétricas

O sistema de recirculação é composto por 12 bombas e funciona independente em cada estação elevatória - EE. Cada EE possui uma bomba submersa monofásica, com tensão de 220V, e potência de $\frac{1}{2}$ cv.


Entrada de energia:

A rede de energia no local é monofásica com retorno por terra.

Eletrodutos

A distribuição dos circuitos terminais será feita utilizando eletroduto de PVC rígido, tanto para a alimentação da iluminação interna, quanto das bombas.

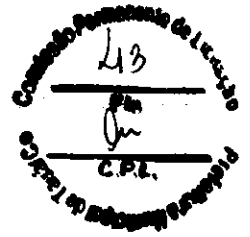

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Em cada EE será instalada uma caixa de passagem onde também será instalada a haste de aterramento. Os diâmetros vão variar de acordo com o projeto elétrico anexo.

Os eletrodutos devem ter as bitolas determinadas em projeto e identificados de forma legível e indelével em conformidade com as NBR 5410.

Condutores

O isolamento deverá ser constituído de composto termoplástico de PVC, com características para não propagação e auto-extinção do fogo, tipo BWF, com tensão de isolamento de 1kV e temperatura máxima admissível de 70°C para serviços contínuos, 100°C e 160°C em curto-circuito

Deverão ser obedecido os seguintes código de cores (no caso dos circuitos): Fase: Preto, vermelho e branco; Neutro: Azul claro; Aterramento: Amarelo/verde ou verde;

O puxamento dos cabos pode ser manual. Devem ser puxados de forma lenta e uniforme até que a enfição se processe totalmente, para aproveitar a inércia do cabo e evitar esforços bruscos. Não devem ser ultrapassados os limites de tensão máxima de puxamento recomendados pelo fabricante.

Proteção

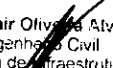
A proteção geral será através de disjuntor monofásico eletromagnético, UL com capacidade para 40A, instalado na entrada do QDG do abrigo, bem como por um dispositivos de proteção contra surto (DPS) de tensão de aproximadamente 175V nominal, com capacidade mínima de surto de corrente de 45kA.


A proteção contra sobrecorrente no sistema elétrico de baixa tensão será feita através da utilização de disjuntores termomagnéticos normais NBR IEC 60947-2 instalados no quadro de distribuição. Deverá ser mantida a uniformidade dos disjuntores, todos devem ser do mesmo modelo e fabricante.

Os terminais de aterramento serão instalados individualmente em cada ponto onde haverá uma bomba instalada.

Quadro de comando


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 348391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CPFA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



O acionamento elétrico das bombas se dará através de um automático de bóia que será instalado no poço de captação. A bomba só será ligada após o encerramento da operação da vala, e o comando de energização para cada bomba, alimentados por condutores individuais partirá de um quadro de bombas instalado no escritório.

Cada sistema de estação elevatória será composto por uma bomba submersa de ½ cv com tensão de trabalho de 220 v.

Os equipamentos que compõem o quadro de comando de bombas são:

Botão liga; Botão desliga; Sinalização luminosa; Medidores de tensão e corrente no painel; Chave comutadora para as unidades de medida; Auto Trafo 254/220V; Contatora - Relé de tempo; Relé de falta de fase.


Sistema de drenagem de águas pluviais

Será instalada no entorno da área das valas e conduzirá a água pluvial ao ponto mais baixo. O transporte será realizado através de canaletas de seção triangular que irão desaguar em reservatórios de água de chuva (caixa coletora).

Durante a operação do aterro, a drenagem superficial da água da chuva que cairá sobre as valas, será efetuada pelo sistema de captação do percolado, entretanto, quando a trincheira estiver selada, as águas da chuva passarão pela lateral do aterro (declividade de 2%) e serão drenadas por meio de tubulação específica. Conforme a NBR 13.896/1997, o sistema de drenagem superficial deverá suportar uma chuva de pico de 5 (cinco) anos.

Segundo dados do INMET (2020), o município de Tauá apresenta um déficit hídrico superior ao excedente hídrico, como pode ser observado na Figura 8. Diante disso, é esperado que haja a evaporação natural para o acumulado das águas precipitadas no interior das valas abertas antes do início de sua operação. Em ocasiões onde a evaporação não compense a precipitação, ocasionando acúmulo de água dentro das valas abertas por um intervalo de 3 dias, o sistema implementado para posterior captação do chorume deverá ser utilizado como sistema de drenagem auxiliar. Para drenar a água do interior da vala deve-se realizar a abertura da válvula que interliga a rede coletora do interior da vala ao poço de coleta e instalar a bomba de sucção, direcionando a água à rede de drenagem superficial.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIKA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE

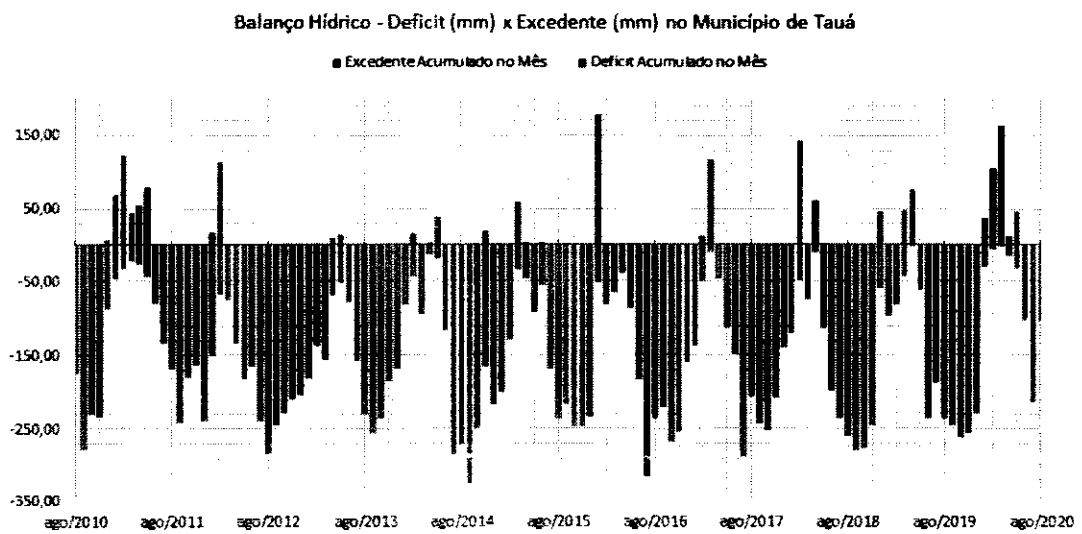
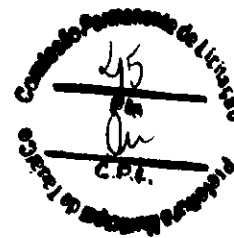


Figura 8: Balanço hídrico sequencial com acumulado mensal de 2010 a 2020 no município de Tauá.


Sistema de drenagem e tratamento de gases

O sistema de drenagem dos gases tem a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica (basicamente metano e gás carbônico) evitando seu acúmulo no interior da pilha de RSU, minimizando os riscos de explosões. Além disso, a presença de gás no interior da massa de resíduos podem aumentar as pressões internas contribuindo para a instabilidade do maciço (ALVES, 2015).


Os drenos verticais vão desde a calha de drenagem do lixiviado até acima do nível de cobertura do aterro. Os gases mais leves que o ar (metano e dióxido de carbono) sobem para a superfície enquanto que os mais pesados se dirigem para o fundo do aterro sendo coletados pelo sistema de drenagem de lixiviados.

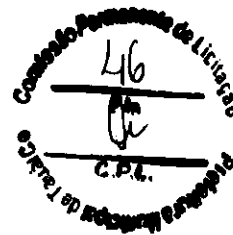
Os drenos de biogás serão interligados com o sistema de drenagem do líquido percolado. Essa ligação é benéfica, pois o lixiviado gerado ao longo da massa de resíduos pode ser direcionado pelo sistema de drenagem de gases para o sistema de drenagem de lixiviados localizado na base do aterro.

Esses drenos são formados por tubos de PVC perfurados revestidos por uma camisa de pedra, cuja espessura deve ser igual ao diâmetro do furo. O dreno atravessa toda a massa de resíduos desde a base até a camada de cobertura formando uma espécie de chaminé.


DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente

Jose Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



O dimensionamento desses drenos depende da vazão de biogás drenada. Não há modelos de cálculo comprovados que estabeleçam esta vazão, logo esses drenos são constituídos de maneira empírica prevalecendo o bom senso do projetista.

Embora o aterro sanitário a ser implantado seja de pequeno porte, é importante a instalação de um sistema de drenagem de gases, a fim de evitar a formação de bolsões e consequentemente acidentes. Os drenos de gases devem ser interligados a rede de drenagem de lixiviados, atravessando verticalmente a trincheira até a sua superfície, configurando chaminés de exaustão. Os drenos devem ser confeccionados em PVC DN 100 mm perfurados em toda sua extensão e seu entorno preenchidos com pedra de mão ancorados por uma tela metálica. Os drenos devem estar ancorados ao sistema de drenagem de chorume, permitindo a circulação dos gases produzidos já durante o escoamento.


Serão instalados 2 drenos de gás por vala com 4,50 m de altura, que deverão ser inseridos 10 cm dentro do sistema de captação do percolado e espaçados 12 m entre eles. A tubulação deverá ser instalada em módulos, cada um com 1,5 m de altura sempre que a pilha de RSU estiver a uma altura próxima da extremidade do tubo.


Condições para a dispensa do sistema de drenagem dos gases:


Dependendo da altura final do aterro e da fração de matéria orgânica presente nos resíduos, o sistema de drenagem dos gases pode ser dispensado. A Figura 9 apresenta as condições fornecidas pela norma NBR 15849 da ABNT (2010) quanto à adoção ou dispensa desse sistema.

Características da operação	Altura final do aterro (m)	
	≤ 3	> 3
Fração orgânica dos resíduos (%)	≤ 30	Dispensar
	> 30	Considerar

Figura 9: Critérios para utilização ou dispensa de sistema de drenagem de gases.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Durante a operacionalização de curto prazo, a fração orgânica representa 50,2% do volume dos resíduos, portanto, será instalado um sistema de drenagem de gás conforme descrito acima.

Procedimentos de controle operacional e manutenção do aterro sanitário

- **RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS**

A recepção dos resíduos deve ser realizada na portaria/guarita do aterro sanitário. Consiste na operação de inspeção preliminar, durante a qual os veículos coletores, previamente cadastrados e identificados, são vistoriados por fiscal, treinado e instruído para o desempenho adequado dessa atividade. Esse profissional deve verificar e registrar a origem, a natureza e a classe dos resíduos que chegam ao empreendimento e impedir que se lancem resíduos incompatíveis com as características dos RSU ou provenientes de fontes não autorizadas.

- **DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS**

A disposição dos resíduos deve ser sequencial, tendo início sobre o talude adjacente ao poço de captação de chorume, se estendendo por toda a largura do talude (12m), até atingir uma cota 10cm abaixo do nível do terreno natural. Acima do nível do solo a disposição deverá seguir o mesmo sentido.


No início de cada dia de trabalho, os limites laterais deverão ser demarcados com estacas de fácil visualização pelo motorista do caminhão e pelo tratorista.

- **DESCARGA DOS RESÍDUOS**

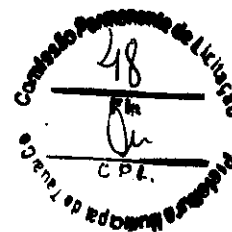
O caminhão deve depositar o lixo em “pilhas” imediatamente a jusante da frente de operação demarcada, conforme definido pelo fiscal. O desmonte dessas pilhas de resíduos deverá ser feito com o auxílio da lâmina do trator de esteira que, em seguida, procederá a seu espalhamento e compactação.

- **ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS**


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Na frente de operação, os resíduos devem ser espalhados e compactados por um trator de esteira em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3), mantendo a inclinação do talude inicial.

O trator deverá estar permanentemente à disposição na frente de operação do aterro sanitário.

A operação de compactação deve ser realizada com movimentos repetidos do equipamento de baixo para cima, procedendo-se, no mínimo, a 5 passadas sucessivas em camadas sobrepostas, até que todo o material disposto em cada camada esteja adequadamente adensado, ou seja, até que se verifique por controle visual que o incremento do número de passadas não ocasiona nenhuma redução significativa do seu volume aparente.

● **RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS**

A seguir serão definidos as camadas de cobertura a serem consideradas no projeto. É importante ressaltar que para todas essas camadas será utilizado o solo proveniente do corte realizado no terreno natural para implantação do aterro sanitário.


Camada de cobertura diária:


Sobre a camada de RSU compactada disposta em um dia deverá ser lançada uma camada de 10 cm de solo para evitar o carreamento de particulado e proliferação de vetores (animais e insetos). Antes da disposição de resíduos sobre ela, esta camada de solo será compactada com a passagem do trator de esteira até atingir uma espessura média de 0,03m.

Camada de cobertura final:

Seguindo as recomendações da ABNT (2010), a camada de cobertura final do aterro sanitário de Tauá será constituída de 0,5m de solo compactado, coberto com solo orgânico e plantação de grama. Esta camada será executada nas laterais do aterro à medida que o aterro vai sendo elevado com objetivo de minimizar a erosão.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 3462910E


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE



- **DRENAGEM INTERNA**

O bom funcionamento do sistema de drenagem interna de percolados e de gases é fundamental para a estabilidade do aterro sanitário.

O acesso aos poços de visita devem estar sempre desobstruídos e o nível do chorume deve ser rigorosamente monitorado.

Drenagem de águas pluviais:

Antes de iniciada a operação, cada vala aberta estará sujeita ao acúmulo de águas pluviais em períodos onde a evaporação seja inferior à precipitação. Durante o monitoramento, esse acúmulo deverá ser registrado e, caso seja observado a sua duração por um período de 3 dias, o sistema de drenagem auxiliar deverá ser utilizado. A operação da drenagem auxiliar consiste na abertura da válvula existente no interior do poço de captação da vala, acoplamento da bomba de sucção e no bombeamento propriamente dito, lançando a água no sistema de drenagem superficial. Após o encerramento do bombeamento, a válvula deverá ser fechada novamente.

Drenagem de chorume:

Antes de iniciada a disposição de resíduos, a válvula existente no interior do poço de captação deverá ser aberta, encerrando a função de drenagem auxiliar e dando início ao uso do sistema para drenagem do percolado.

O monitoramento dos poços de captação deverá ser diário, dando maior ênfase aos períodos chuvosos. A bomba deverá ser instalada sempre que o nível do chorume atingir uma cota 30cm abaixo do nível máximo. Caso haja mais de um poço com nível próximo do máximo, a recirculação poderá ser feita antes que o nível atinja a cota máxima.

- **SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL**

A drenagem ineficiente das águas de chuva pode provocar maior infiltração no maciço do aterro, aumentando o volume de chorume gerado e contribuindo para a instabilidade do maciço. Durante a operacionalização, os dispositivos de drenagem


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



pluvial, previstos no projeto devem ser mantidos desobstruídos para impedir a entrada de água no maciço do aterro. O período que exigirá maior frequência de inspeção no sistema de drenagem pluvial coincidirá com as épocas de intensa pluviosidade. As águas de chuva devem ser drenadas diretamente para os cursos d'água localizados dentro da área do aterro.

Procedimentos para encerramento do aterro sanitário de pequeno porte


Após o fechamento das valas deve-se dar continuidade à manutenção da unidade, principalmente quanto ao monitoramento dos poços de coleta do lixiviado e recirculação do chorume, enquanto houver produção. Os procedimentos de manutenção inclui:


- capina periódica da área, para manutenção do paisagismo;
- inspeções e manutenções periódicas no sistema de recobrimento final das valas, mantendo a cobertura vegetal sobre os taludes, a fim de protegê-los contra erosões;
- limpar e desobstruir as canaletas e os demais dispositivos de drenagem pluvial;
- limpar e manter em boas condições de tráfego as vias de acesso externas e internas;
- fazer a manutenção da cerca de isolamento e do cinturão verde, evitando o acesso de pessoas não autorizadas e animais;
- efetuar inspeções e manutenções periódicas no sistema de drenagem e recirculação de chorume.


Proteção/Recomposição vegetal

Após o fechamento da vala, deve ser feito o plantio de gramas sobre a cobertura, tanto na parte superior quanto nos taludes. A vegetação sobre as valas tem a finalidade de proteger a camada de cobertura dos processos erosivos, evitando o carreamento de material.

2.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21126
CREA 34610108


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE

29



3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Estudo Populacional (crescimento populacional)

$$Pop_{t1} = Pop_{t0} \cdot e^{k \cdot (t1-t0)}$$

Onde:

Pop = população;

t0 = Ano inicial;

t1 = Ano em estudo;

k = Taxa de crescimento geométrico.

- Taxa de crescimento populacional na zona urbana: 1,88% (IBGE, 2010);
- População urbana em 2010: 32259 (IBGE, 2010).

População atendida no início do plano:

$$Pop_{2020} = Pop_{2010} \cdot e^{k \cdot (2020-2010)}$$

$$Pop_{2020} = 32259 \cdot e^{0,0188 \cdot (10)}$$

$$Pop_{2020} = 38931$$


População atendida ao fim do plano:


$$Pop_{2029} = Pop_{2010} \cdot e^{k \cdot (2029-2010)}$$

$$Pop_{2029} = 32259 \cdot e^{0,0188 \cdot (19)}$$

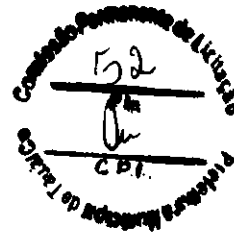
$$Pop_{2029} = 46108$$

A Figura 10 mostra o crescimento populacional durante todo o período da vida útil do aterro.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346391/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715/CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

PROJEÇÃO	
ANO	POPULAÇÃO URBANA
2021	39670
2022	40423
2023	41190
2024	41972
2025	42768
2026	43580
2027	44407
2028	45250
2029	46108
2030	46984

Figura 10: Projeção do crescimento populacional para a zona urbana do município de Tauá.

Quantidade de resíduos gerados por habitante

A contribuição per capita foi estimada em 0,739 kg/hab.dia (extraído do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Sertão dos Inhamuns).


Caracterização dos resíduos sólidos


Com a geração per capita e o crescimento populacional foi estimado a produção anual de resíduos coletados no horizonte de projeto.

Coleta			
2021	39670	9147	43555
2022	40423	9320	44382
2023	41190	9497	45224
2024	41972	9677	46083
2025	42768	9861	46957
2026	43580	10048	47848
2027	44407	10239	48756
2028	45250	10433	49682
2029	46108	10631	50624
2030	46984	10833	51585

Figura 11: Coleta de resíduos anual durante a vida útil do projeto.


DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia




O peso específico solto dos resíduos gerados está estimado em $0,210 \text{ ton/m}^3$, entretanto, durante a disposição nas valas será realizado compactação com uso de um trator de esteira, sendo que este deverá passar por cima do lixo de quatro a cinco vezes, para garantir uma melhor compactação, aumentando, assim, o seu peso específico para valores na faixa de $9,0$ a $13,0 \text{ kN/m}^3$ ($8,8$ a $12,7 \text{ ton/m}^3$) (Kaimoto & Cepolina, 1997 apud Silva, 2016), conforme demonstrado na Figura 12. Para o dimensionamento do aterro foi considerado um peso específico de $9,0 \text{ ton/m}^3$.


Autores	Peso Específico γ (kN/m^3)	Local/Condição
Kaimoto & Cepolina, 1997	5,0 a 7,0	Resíduos novos, não decompostos e pouco compactados
	9,0 a 13,0	Resíduos após compactação com tratores de esteira ou rolo compactador e após a ocorrência de recalques
Santos & Presa, 1995	7,0	Resíduos recém lançados
	10,0	Resíduos após a ocorrência de recalques
Mahler & Iturri, 1998	10,5	Seção do aterro sanitário do Sítio São João com 84m de desnível e 10 meses de alteamento
Benvenuto & Cunha, 1991	10,0	Condição drenada
	13,0	Condição saturada

Figura 12: Peso específico dos resíduos em aterro conforme sua disposição.

Com o peso específico citado e a massa de resíduos coletado, calculou-se a quantidade de resíduos destinados ao aterro, considerando as metas de redução da disposição no aterro devido a implementação das etapas do Plano de Coleta Seletiva e o crescimento da população atendida (Figura 13).


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715/CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

Ano	Quantidade	Índice de Reciclagem (Coleta Seletiva)		Volume Dótil (m³)				Volume Acumulado
		Resíduos	Orgânicos	Resíduos	Orgânicos	Resíduos	Orgânicos	
2021	39670	0%	0%	16.352	11.205	8,15	35,71	12033,0
2022	40423	33%	0%	11.164	11.418	8,15	30,73	24249,9
2023	41190	33%	25%	11.376	8.726	8,15	28,23	34561,8
2024	41972	66%	50%	5.882	5.928	8,15	19,96	41846,9
2025	42768	66%	75%	5.994	3.020	8,15	17,16	48111,6
2026	43380	100%	100%	0,000	0,000	8,15	8,15	51086,3
2027	44407	100%	100%	0,000	0,000	8,15	8,15	54060,9
2028	45250	100%	100%	0,000	0,000	8,15	8,15	57035,5
2029	46108	100%	100%	0,000	0,000	8,15	8,15	60010,2
2030	46984	100%	100%	0,000	0,000	8,15	8,15	62984,8

Figura 13: Caracterização dos resíduos gerados no decorrer da vida útil do aterro.

A variação do volume acumulado no aterro em função do tempo pode ser melhor observada no Gráfico 1.

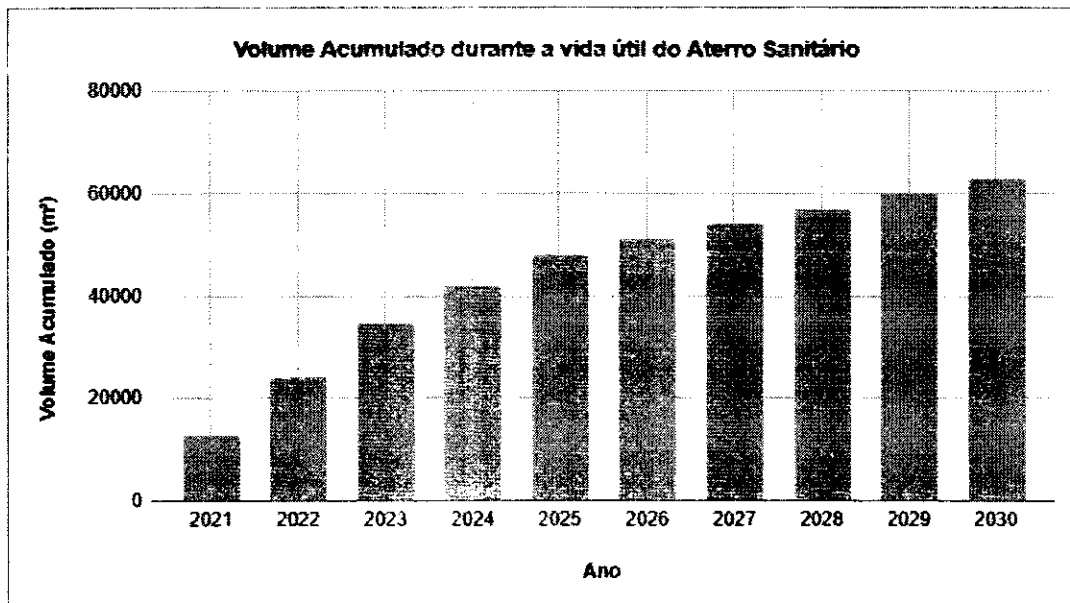



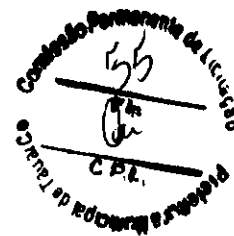
Gráfico 1: Projeção do volume de resíduos acumulado no aterro.

Está sendo considerado o aumento populacional simultâneo a um decréscimo da produção de RSU com a implementação do Plano das Coletas Seletivas. Dessa forma, haverá


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
 Eng. Ambiental
 CREA/CE: 354322
 Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair de Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE



uma queda no volume efetivamente destinado ao aterro ao longo do tempo, conforme observa-se no Gráficos 2.

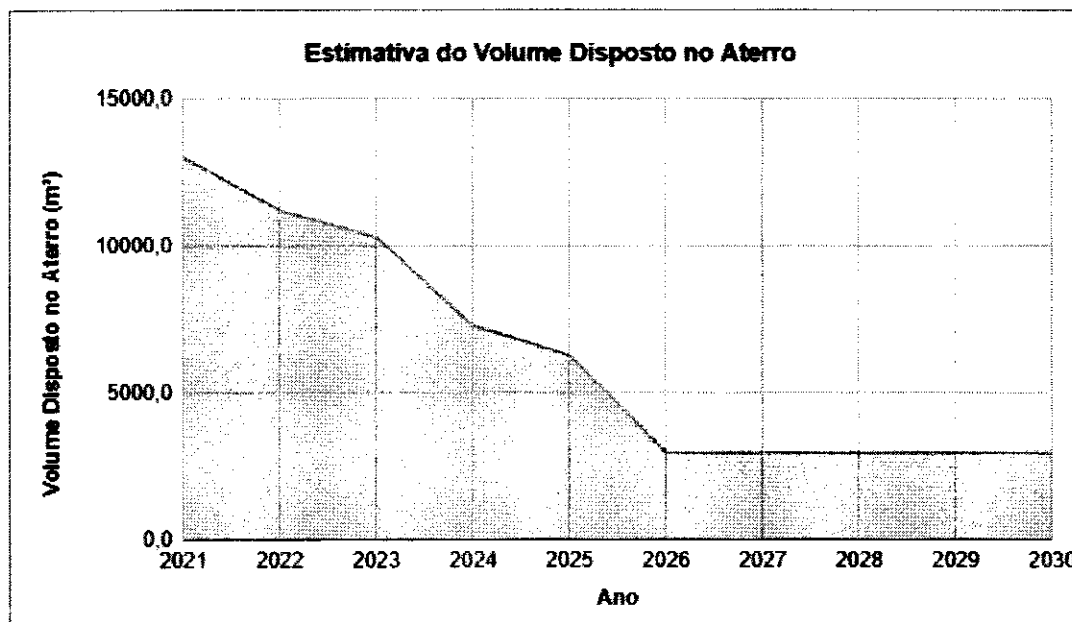


Gráfico 2: Estimativa do volume de resíduos que têm o aterro como disposição final.

Dimensionamento das valas

A proposta para as dimensões de cada vala a ser implementada é de 12m de largura por 36m de comprimento ao nível do solo. Assim, cada vala ocupará uma área superficial de 432m².

$$A_v = B.L \therefore A_v = 12m \times 36m \therefore A_v = 432m^2$$

Onde:


Av: Área de ocupação da vala ao nível do solo;

L: Comprimento da vala ao nível do solo;

B: Largura da vala.

A profundidade das valas será de 2,0m a partir do nível natural do solo. A parte escavada terá seção transversal retangular e seção longitudinal trapezoidal com taludes de inclinação 1:3, com isso, a extensão do fundo da vala terá um comprimento de 24m,


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



conforme demonstrado nos projetos. Essa parte da vala terá o seguinte volume (volume inferior):

$$V_i = \frac{L \cdot l}{2} \cdot h \cdot B \therefore V_i = \frac{36m + 24m}{2} \cdot 2m \cdot 12m \therefore V_i = 720m^3$$

Onde:

V_i : Volume da parte inferior ao nível do solo de cada vala;

L : Comprimento da vala ao nível do solo;

l : Comprimento do fundo da vala;

h : Profundidade;

B : Largura da vala.

Acima do solo a pilha de resíduos adicionado do solo de cobertura deverá se estender por uma altura de 2,0m, com inclinação de 1:1 em todos os taludes, adquirindo um formato de tronco de pirâmide com bases de áreas 432m² e 180m². O volume dessa parte da vala terá o seguinte volume:

$$V_s = \frac{1}{3} \cdot H \cdot (B + \sqrt{B \cdot b} + b) \therefore V_s = \frac{1}{3} \cdot 2m \cdot (432m + \sqrt{432m \cdot 180m} + 180m) \therefore V_s = 593,9m^3$$

Onde:

V_s : Volume da parte superficial;

H : Altura acima do nível do solo;

B : Área da base ao nível do solo;

b : Área do topo da pilha.

Assim, o volume de cada célula é dado pela soma do volume da parte inferior com o volume da parte superficial:

$$V = V_i + V_s \therefore V = 720m^3 + 593,9m^3 \therefore V = 1313,9m^3$$

Onde:

V : Volume de uma vala;

V_i : Volume da parte inferior ao nível do solo;

V_s : Volume da parte superficial.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair de Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Conforme demonstrado na projeção de produção de resíduos, o volume acumulado nos 10 anos incluindo o material de cobertura corresponde a 71.720,5m³, logo, o número de valas é determinado por:

$$N_v = V / V_v \therefore N_v = 71.720,5m^3 / 1.313,9m^3 \therefore N_v = 54,6$$

Onde:

Nv: Número de valas;

Vt: Volume total do aterro;

Vv: Volume de uma vala.

A fim de manter uma margem de segurança no volume disponível serão construídas um total de 56 valas. Logo, a área ocupada ao nível do solo pela soma de todas as valas consistirá numa área de 24192m² e ao nível do topo das pilhas a área somará um total de 10080m².

Volume de material necessário de jazida para cobertura

A estimativa do volume do aterro considerou 15% do volume de cada vala referente ao material de cobertura, consumindo um volume de 197,09m³. Cada vala será coberta por uma camada de 0,5m de solo, percorrendo a base e os 4 taludes. Além da cobertura, esse acréscimo inclui a cobertura diária dos resíduos com uma camada de 0,10m, devendo ser reduzida a 0,03m após compactação. O volume desse material é demonstrado nos cálculos a seguir.

$$V_c = V \cdot 0,15 \therefore V_c = 1313,9 \cdot 0,15 \therefore V_c = 197,09m^3$$

Onde:


Vc: Volume de cobertura;


V: Volume da vala.

O volume total reservado para utilização nas coberturas das valas será

$$\text{Volume Total} = 56 \cdot V_c = 11036,79m^3$$

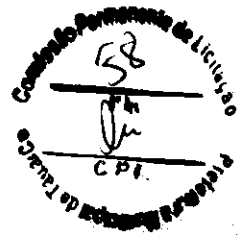

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Fechamento da vala:

$$Vf = Hc \cdot \left(\sum_{i=1}^4 At + As \right) \therefore Vf = 0,5m \cdot 237,6m^2 \therefore Vf = 118,79m^3$$

Onde:

Vf: Volume utilizado no fechamento da vala;

Hc: Espessura da camada de fechamento;

At: Área dos taludes;

As: Área da superfície da vala.

Obs.: Para o cálculo das áreas dos taludes foi utilizado a extensão entre a base e o topo:

$$h = 2m/\text{sen}45^\circ.$$

Cobertura diária:

$$Cd = (Vc - Vf)/(t-1) \therefore Cd = (197,09m^3 - 118,79m^3)/(32-1) \therefore Cd = 2,49m^3$$

Onde:

Cd: Volume de solo para cobertura diária;


Vc: Volume de cobertura;

Vf: Volume utilizado no fechamento da vala.

Dimensionamento estimativo da superfície exposta média do maciço, ano a ano

Para a implementação da primeira etapa serão abertas um montante de 12 valas. A segunda etapa será executada durante os anos subsequentes de acordo com a demanda, conforme demonstrado na Figura 14.


DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


Jose Jair de Almeida
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE

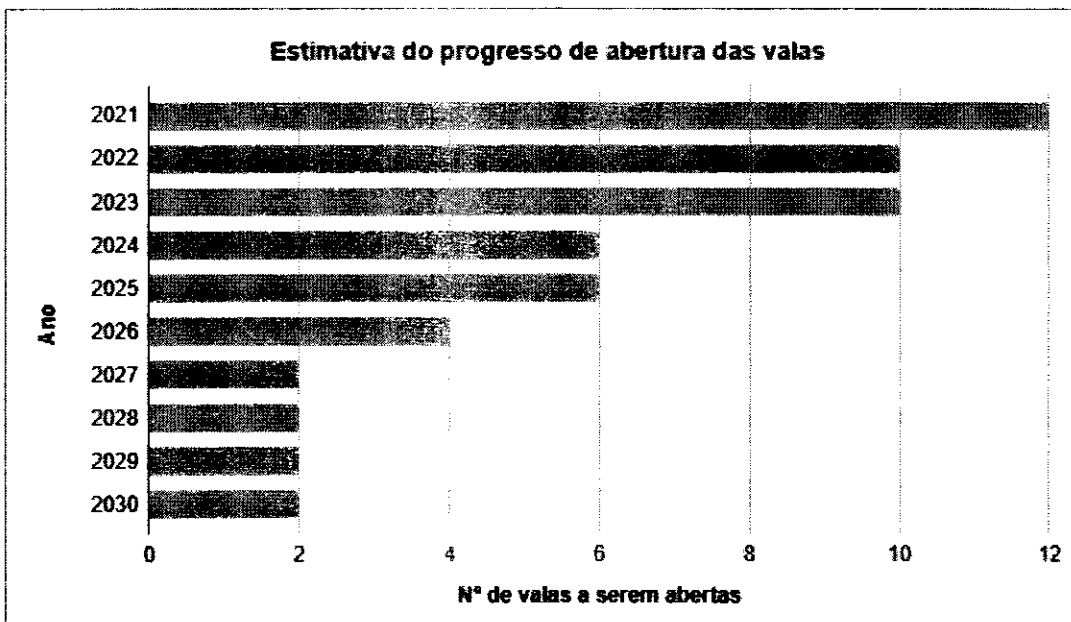


Figura 14: Estimativa da abertura de valas ano a ano.

Em termos de descobrimento do maciço, cada vala aberta implica numa exposição de 432m², logo, a abertura de valas terá o seguinte efeito (Figura 15):

Ano	Valas Abertas	Área descoberta
2021	12	5184,00
2022	10	4320,00
2023	10	4320,00
2024	6	2592,00
2025	6	2592,00
2026	4	1728,00
2027	2	864,00
2028	2	864,00
2029	2	864,00
2030	2	864,00

Figura 15: Projeção da abertura das valas para disposição dos RSU.

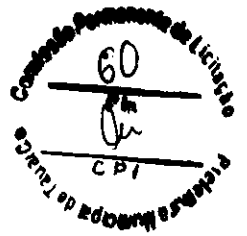
DANIEL APOCINÁRIO MOREIRA
 Eng. Ambiental
 CREA/CE: 354322
 Superintendência do Meio Ambiente

José Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 34639/10CE

Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Sistema de drenagem de lixiviado

O método de determinação do chorume produzido pelo Suíço, relaciona:

$$Q = \frac{PAK}{t}$$

Onde:

Q= Vazão média do líquido percolado(l/s);

P = Precipitação média média anual (mm) = 598mm

A = Área de captação por vala (m²) = 432 m² (36m x 12m)

K = Coef. que depende do grau de compactação dos resíduos, com valores recomendados a partir da observação experimental. K = 0,20

t = Tempo em segundos, de um ano. 31.536.000 s

Logo, a vazão de lixiviado por vala será: Qv = 0,0016 l/s.

E em toda a primeira etapa é de de 12 (quantidade de valas) x Qv

$$Qt = 0,0192 \text{ l/s.}$$


A equação para determinação da área da seção transversal do sistema é dada pela lei de Darcy:

$$Q=K.i.A$$


Onde: Q = vazão a ser drenada (m³/s); K = condutividade hidráulica (m/s); i = gradiente hidráulico; A= área da seção transversal do dreno (m²).

Considerando a vazão de percolado (Q) de 1,64 x 10⁻⁶ m³/s , a permeabilidade hidráulica (k) para brita do tipo 2 é de 0,25 m/s e um gradiente hidráulico (i) de 0,02 (2%), a área da seção transversal do sistema é dada por: 0,000328 m² = 3,28cm².

Adotando uma seção quadrada, têm-se os lados (L) da seção dado por: L = $\sqrt{3,28 \text{ cm}^2}$ = 1,811 cm. Foi adotado o valor de 10 cm para facilitar a execução.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Será adotado em cada vala um sistema de captação com 8 drenos secundários com dimensões de 10x10 cm conectados ao dreno principal com dimensões de 20x20 cm.

Sistema de tratamento de chorume

Volume de Lixiviado produzido por período de vida útil da vala = 4,589 m³. Tempo de recirculação 02 horas.

Utilizando a fórmula de Bresse, foi calculado o diâmetro econômico da tubulação de recalque:

$$Dn = K\sqrt{Q}$$

Onde:

Dn = diâmetro econômico, em m³/s ;

K = Coeficiente da fórmula de Bresse;

Q = Vazão máxima, em m³/s .

Foi adotado, K = 1,2 e Q = 0,0006389³/s.

Logo, Dn = 30,33 mm \approx Dn = 32 mm

Cálculo da velocidade no trecho

$$V = \frac{4 \times Q^2}{\pi \times D^2}$$

Onde:

Q = Vazão na tubulação, em m³/s;

D = Diâmetro de recalque, em m;


V = Velocidade do fluxo na tubulação, em m/s.


Utilizando, Q = 0,0006389 m³/s ; D= 32 mm temos que a velocidade do fluxo no trecho é de:


V = .

Vmin = 0,5 m/s < V=0,86m/s < Vmáx = 4 m/s.

Número de Reynolds


DANIEL APOVINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Correia Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



$$Re = \frac{4 \times Q}{\pi \times D \times v}$$

Onde,

Re = número de Reynolds;

Q = Vazão no trecho, em m³/s;

D = Diâmetro tubulação, em m;

v = viscosidade cinemática do fluido, no caso a do chorume a 27°.

Dados	Trecho A	Trecho A'	Trecho B	Trecho C
Re	$1,76 \times 10^4$	$1,76 \times 10^4$	$3,51 \times 10^4$	$2,75 \times 10^4$
Q (m ³ /s)	$3,194 \times 10^{-4}$	$3,194 \times 10^{-4}$	$6,389 \times 10^{-4}$	$6,389 \times 10^{-4}$
D (m)	0,025	0,025	0,025	0,032
v (m ² /s)	$9,258 \times 10^{-7}$	$9,258 \times 10^{-7}$	$9,258 \times 10^{-7}$	$9,258 \times 10^{-7}$

Fator de Atrito

$$f = 0,0055 \times \left[1 + \left(\frac{20000 \times \varepsilon}{D} + \frac{10^6}{Re} \right) \right]$$

Onde,

f = fator de atrito;

ε = rugosidade absoluta pvc 10^{-5} m;

Re = número de Reynolds.

Dados	Trecho A	Trecho A'	Trecho B	Trecho C
f	0,02760323226	0,02760323226	0,02373638702	0,02471916695
ε(m)	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
D (m)	0,025	0,025	0,025	0,032
Re	$1,76 \times 10^4$	$1,76 \times 10^4$	$3,51 \times 10^4$	$2,75 \times 10^4$



Cálculo de Perda de Carga

Utilizando a fórmula de Darcy-Weisbach, temos:

$$hf = f x \frac{8 x Q^2 x L}{\pi^2 x D^5 x g}$$

Onde,

f = fator de atrito;

Q = Vazão no trecho, em m^3/s ;

D = diâmetro da tubulação, em m;

L = comprimento tubulação em m;

g = aceleração da gravidade $9,81 m/s^2$.


Dados	Trecho A	Trecho A'	Trecho B	Trecho C
hf	1,396591601	1,396591601	0,3442990039	0,4842478296
f	0,02760323226	0,02760323226	0,02373638702	0,02471916695
Q	$3,194 x 10^{-4}$	$3,194 x 10^{-4}$	$6,389 x 10^{-4}$	$6,389 x 10^{-4}$
D	0,025	0,025	0,025	0,032
$L (Lt + Le)$	58,6	58,6	4,2	19,49

Altura Manométrica

$$Hman = Hg + \sum \left(hf + \frac{8 x Q^2}{\pi^2 x D^4 x g} \right)$$

Onde,


DANIEL APOLINARIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Pereira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Hg = altura geométrica de recalque (desnível topográfico do eixo da bomba ao nível de instalação do sistema de injeção) - em metros (m)

$\left(hf + \frac{8 \times Q^2}{\pi^2 \times D^4 \times xg} \right)$ = Perda de carga em cada trecho com a parcela da variação da velocidade.

$$H_{man} = 3,30 \text{ m} + 3,79 \text{ m} \therefore H_{man} = 7,09 \text{ m}$$

Dimensionamento da bomba

$$Pot (W) = \gamma \times Q_{m\acute{a}x} \times H_{man}$$

Onde,

$$\gamma = 9800 \text{ N/m}^3$$

$$Q_{m\acute{a}x} = 6,389 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_{man} = 7,09 \text{ m}$$

$$\text{Logo, } Pot = 44,3 \text{ W.}$$

Potência absorvida pela bomba

$$Pot_b = \frac{Pot}{\eta} \therefore Pot_b = \frac{Pot}{0,6} \therefore Pot_b = 73,96 \text{ W}$$

Potência do motor

$$Pot_m = \frac{Pot_b}{\eta} \therefore Pot_m = \frac{Pot_b}{0,6} \therefore Pot_m = 123,7 \text{ W}$$

Potência Instalada


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Pereira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



$$Pot_i = Pot_m \times FS \therefore Pot_i = 123,7 W \times 1,5 \therefore Pot_i = 0,30 kW \approx$$
$$Pot_i = 0,40 cv$$

Em resumo, será necessário, uma bomba com 0,30 W/ 0,4 cv; Vazão de 38,33 l/min; e Altura de elevação de 7,09 m.

Portanto, por fins comerciais, escolheu-se uma bomba com ½ cv. Q = 100 l/min; e H = 19 m.

Sistema de drenagem interna de águas pluviais sobre as valas abertas

Para o dimensionamento de um sistema de drenagem, o cálculo da vazão de projeto é dado pelo método racional.

$$Q=C*i*A$$

Onde,

Q = vazão em m³/s

C= coeficiente de escoamento superficial

A= área da bacia contribuinte (área de cada vala, em m²)

i= intensidade da chuva crítica.

Coefficiente de escoamento superficial (C) : C=0,6 (para solos compactados);

Área da bacia contribuinte(A): 12 m x 36 m = 432 m².

Intensidade da chuva crítica (i):

Segundo BATISTA(2018), a equação IDF para o município de Tauá é:

$$i = \frac{18,074 * (Tr - 2,080)^{0,124}}{(t + 9,805)^{0,794}}$$

Onde:

i= intensidade da chuva crítica em mm/min;

Tr = tempo de retorno em anos;

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente

José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346291CE

Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



t= tempo de concentração em minutos.

Para determinar o tempo de concentração na vala, foi utilizada a equação de Kirpich.

$$t_c = 57 * \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração em minutos;

L= comprimento do talvegue(vala), 36 m em quilômetros(km);

H = declividade do talvegue em metros 0,02 m/m.

$$t_c = 57 * \left(\frac{0,036^3}{0,02} \right)^{0,385} \therefore t_c = 5,527 \text{ min.}$$

Aplicando a equação de BATISTA(2018) para a determinação da intensidade da chuva crítica, para um período de retorno de 5 anos, tem-se que:

$$i = \frac{18,074 * (5 - 2,080)^{0,124}}{(5,527 + 9,805)^{0,794}} \therefore i = 2,3626 \text{ mm/min} = \mathbf{0,03938 \text{ mm/s}}$$

De posse de todos os dados é possível aplicar o método racional para determinar a vazão de projeto.

$$Q = C * i * A \therefore Q = 0,6 * 0,03938 \text{ mm/s} * 432 \text{ m}^2 \therefore \mathbf{Q = 0,1012 \text{ m}^3/\text{s.}}$$

Aplicando-se a fórmula de Manning:

$$Q = A * R h^{2/3} * \sqrt{I/n}$$


Onde:


Q = 0,1012 m³/s;

I = 0,02 m/m;

n = 0,03(canais com pedregulho).

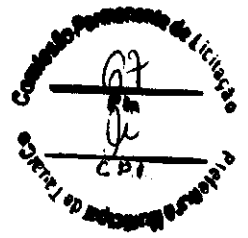

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



A seção utilizada foi a mesma da captação do chorume, calculou-se a altura da lâmina d'água. Logo,

$$0,0102 = 0,2 * y_n * \left(\frac{0,2 y_n}{0,2 + 2 y_n} \right)^{2/3} * \sqrt{0,02/0,03} \therefore y_n \approx 0,0844 \text{ m.}$$

Portanto, é possível utilizar o sistema de drenagem do percolado que possui seção quadrada de 0,2 m x 0,2 m.

Para verificar a velocidade de escoamento,

$$Q = VA \therefore 0,0102 \text{ m}^3/\text{s} = V * (0,0844 * 0,2) \therefore V \approx 0,604 \text{ m/s.}$$

$$V_{\min} = 0,6 \text{ m/s} < V \approx 0,604 \text{ m/s} < V_{\max} = 1,6 \text{ m/s.}$$

Sistema de drenagem superficial de águas pluviais nas calhas secundárias

Para o dimensionamento de um sistema de drenagem, o cálculo da vazão de projeto é dado pelo método racional.

$$Q = C * i * A$$

Onde:

Q = vazão em m³/s.

C= coeficiente de escoamento superficial

A= área da bacia contribuinte (área de cada vala, em m²)

i= intensidade da chuva crítica.

Coefficiente de escoamento superficial (C): C = 0,2 (grama com solo argiloso)

Área da bacia contribuinte(A): A = 14 m x 36 m = 504 m²


Intensidade da chuva crítica (i):

Segundo BATISTA(2018), a equação IDF para o município de Tauá é:

$$i = \frac{18,074 * (T_r - 2,080)^{0,124}}{(t + 9,805)^{0,794}}$$

Onde:

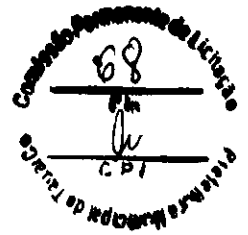

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair de Almeida
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Tr = 5 anos;

t = 5 min.

Aplicando a equação IDF temos

$$i = 2,429 \text{ mm/min} \therefore i = 0,041 \text{ mm/s.}$$

Aplicando o método racional, temos que:

$$Q = 0,2 * 0,041 \text{ mm/s} * 504 \text{ m}^2 \therefore Q = 4,1328 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s.}$$

Aplicando-se a fórmula de Manning:

$$Q = A * R h^{2/3} * \sqrt{I/n}$$

Onde:

$$Q = 0,0041 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$I = 0,02 \text{ m/m};$$

$$n = 0,018 \text{ (concreto).}$$

A seção utilizada foi a mesma da captação do chorume, calculou-se a altura da lâmina d'água. Logo,

$$0,0041 = 0,2 * y n * \left(\frac{0,2 y n}{0,2 + 2 y n} \right)^{2/3} * \sqrt{0,02/0,018} \therefore y n \approx 0,031 \text{ m.}$$

Portanto, é possível utilizar o sistema de drenagem do percolado que possui seção quadrada de 0,2 m x 0,2 m.

Para verificar a velocidade de escoamento,

$$Q = VA \therefore 0,0041 \text{ m}^3/\text{s} = V * (0,031 * 0,2) \therefore V \approx 0,66 \text{ m/s.}$$

$$V_{\text{min}} = 0,6 \text{ m/s} < V \approx 0,66 \text{ m/s} < V_{\text{máx}} = 6,0 \text{ m/s.}$$

Sistema de drenagem superficial de águas pluviais nas calhas principais


Para o dimensionamento de um sistema de drenagem, o cálculo da vazão de projeto é dado pelo método racional.


$$Q = C * i * A$$

Onde,

Q = vazão em m³/s.


DANIEL APOCINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Zumbira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



C= coeficiente de escoamento superficial

A= área da bacia contribuinte (área de cada vala, em m²)

i= intensidade da chuva crítica.

Coeficiente de escoamento superficial (C): **C=0,2** (grama com solo argiloso)

Área da bacia contribuinte(A): A = 12 un x 14 m x 36 m = **6048 m²**

Intensidade da chuva crítica (i):

Segundo BATISTA(2018), a equação IDF para o município de Tauá é:

$$i = \frac{18,074 * (Tr - 2,080)^{0,124}}{(t + 9,805)^{0,794}}$$

Onde:

Tr = 5 anos;

t = 5 min.

Aplicando a equação IDF temos

$$i = 2,429 \text{ mm/min} \therefore i = \mathbf{0,041 \text{ mm/s.}}$$

Aplicando o método racional, temos que:

$$Q = 0,2 * 0,041 \text{ mm/s} * 6.048 \text{ m}^2 \therefore Q = \mathbf{0,0496 \text{ m}^3/\text{s.}}$$

Aplicando-se a fórmula de Manning:

$$Q = A * R h^{2/3} * \sqrt{I/n}$$

Onde:

Q = 0,04961 m³/s;

I = 0,4 m/m;

n = 0,018 (concreto).

A seção utilizada foi a uma seção retangular de base 0,4 m de , calculou-se a altura da lâmina d'água. Logo:

$$0,0041 = 0,4 * y n * \left(\frac{0,4 y n}{0,4 + 2 y n} \right)^{2/3} * \sqrt{0,4/0,018} \therefore y n \simeq \mathbf{0,035 \text{ m.}}$$

Portanto, é possível utilizar o sistema de drenagem do percolado que possui seção quadrada de 0,4 m x 0,4 m.



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Para verificar a velocidade de escoamento,

$$Q = VA \therefore 0,0496 \text{ m}^3/\text{s} = V * (0,035 * 0,4) \therefore V \approx 3,54 \text{ m/s.}$$

$$V_{\text{min}} = 0,6 \text{ m/s} < V \approx 3,54 \text{ m/s} < V_{\text{máx}} = 6,0 \text{ m/s.}$$

Dimensionamento dos equipamentos

A operacionalização do aterro sanitário está sendo dimensionada considerando a produção de resíduos no primeiro ano de operação (primeira etapa).

Espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos:

Produção de Máquina = 17 m³/h;

Horas de trabalho = 7,33h;

RSU = 35,19 m³/dia;

Volume a ser executado = 1,15 . RSU;

Assim:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{1,15 \cdot 35,19}{17 \cdot 7,33} = 0,325 \therefore \text{1 máquina}$$

Logo, um trator será suficiente para a operacionalização, sendo necessário também a mão de obra de um operador.


Mão de obra

Além da operação do trator, a operacionalização do aterro inclui tarefas dos tipos:

- Técnicas:

Monitoramento da execução dos serviços e da funcionalidade dos sistemas de drenagem, orientação para a montagem do sistema de coleta de gases, demarcação da frente de trabalho, elaboração de cronogramas para a recirculação do lixiviado, orientação para fechamento de valas, elaboração de relatórios e adequação da operação as circunstâncias não previstas em projeto.

- Operacionais:


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Aíves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



Limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais, operação dos sistemas de drenagem e recirculação do percolado, montagem das etapas do sistema de drenagem de gases, manutenção nas cercas e no cinturão verde, manutenção da limpeza, plantio da vegetação na camada de cobertura das valas, controle de entrada e saída de veículos e pessoas, apontamento das quantidades e caracterização dos RSU.


Assim, a operacionalização exigirá um mínimo de:


- 1 porteiro/apontador;
- 1 operador de trator;
- 1 auxiliar de serviços gerais;
- 1 técnico/monitor ambiental.

Insumos necessários

- Solo para o recobrimento das células (conforme dimensionamento);
- Solo argiloso para a impermeabilização das calhas coletoras de chorume;
- “terra vegetal”, proveniente da operação de raspagem preliminar e limpeza das áreas;
- gramíneas em mudas, para proteção da superfície acabada do aterro.


DANIEL APOCINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21711
CREA 342


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



4. PROJETO DE REMEDIAÇÃO DE VALAS ANTIGAS

Devido a continuidade dos processos químicos, físicos e biológicos atuantes sobre a massa de resíduos, agravando a degradação ambiental da área, torna-se necessária a adoção de medidas que minimizem esse quadro. Essas medidas devem ser executadas de maneira a minimizar os impactos existentes no local, assim como aqueles que potencialmente ocorram no futuro. Segundo a CEMPRE (2010), a sequência das medidas de intervenção deverá ser realizada priorizando-se aquelas que proporcionem soluções aos problemas sanitários, ambientais e operacionais, respectivamente, sendo explicitadas a seguir.

O processo de remediação de valas antigas será feito da seguinte forma:

- Remoção de uma camada de lixo de 50 cm de largura até o fundo da vala em todo o seu comprimento. Após a remoção do RSU, este deve ser recoberto por uma camada de solo durante a execução da remediação;
- No trecho escavado da vala, deverá ser aberta uma trincheira de dimensões de 50 x 50 cm (LxA) no fundo de cada vala e em todo o seu comprimento, onde será posicionado o tubo drenante de 100 m e o restante desta será preenchida integralmente por brita #2 e o RSU anteriormente removido deverá ser recolocado até uma cota de 50 cm abaixo do nível do terreno. Com a vala ainda aberta será posicionado o tubo de recirculação e este coberto por outra camada de lixo até o topo da vala ;
- Será construído um poço de coleta de chorume onde o lixiviado coletado será bombeado para o sistema de recirculação;
- O sistema de recirculação será composto por uma bomba submersa, dutos de PVC 3/4 perfurado. Onde estes últimos serão instalados dentro da célula de





Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia




lixo a uma profundidade de 50 cm da cota do terreno e recoberto por RSU até a cota do terreno;

- Como a profundidade das valas antigas não ultrapassa 3m de profundidade, foi dispensado o sistema de coleta de gases;
- Para a proteção do sistema deverá ser feita uma cobertura de 50 cm de solo natural e compactado;
- Acima das valas deverá ser plantado gramíneas. Essas gramínias poderão ser adquiridas junto a SUPERMATA.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



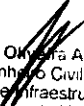
Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



5. REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS

Em anexo.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE




Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia




6. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Em anexo.


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346791/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715/CE

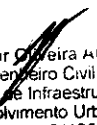


Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



7. **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**


DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Aíves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391/CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715/CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



8. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010. NBR15849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004. NBR10004: Resíduos Sólidos – Classificação.

ALVES, M. C. M.; BELTRÃO, K.G.Q.B.; JUCÁ, J.F.T. Resíduos Sólidos: Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários: Guia do profissional em treinamento: Nível 2, Salvador, ReCESA:2008.

BRASIL. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Instruções técnicas para elaboração de estudos hidrológicos e dimensionamento hidráulico de sistemas de drenagem urbana. Rio de Janeiro: 2010.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ - PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO POTI/PARNÁIBA - Relatório 8 - Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Sertão dos Inhamuns, 61p. 2012, FORTALEZA.


GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ - PLANO DAS COLETAS SELETIVAS; SERTÃO DOS INHAMUNS, 64p, FORTALEZA, 2019.


INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Balanço Hídrico Sequencial. 2020. SISDAGRO. Disponível em:
<http://sisdagro.inmet.gov.br/sisdagro/app/monitoramento/bhs>. Acesso em: 06 ago. 2020.


INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT; COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2.ª edição. 370 p. São Paulo, 2000.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE) - PERFIL MUNICIPAL 2017 TAUÁ. Disponível em:
<<https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>>

LANZA, V. C. V.; CARVALHO, A. L. de. Orientações básicas para operação de aterro sanitário. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2006. 36p.

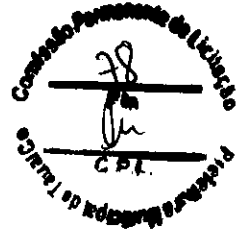

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE


Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia



MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. ICLEI. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação. Brasília, 2012, 156 p.

_____ Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>


_____ Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 401 de 4 de novembro de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>

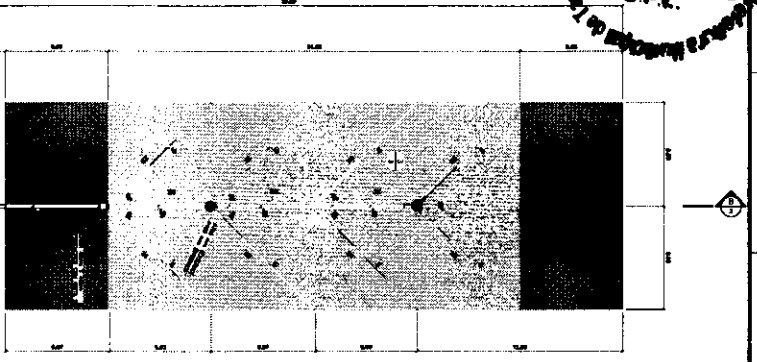
_____ Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>

SILVA, Karine Trajano Projeto de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte / Karine Trajano da Silva – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2016. IV, 81 p.

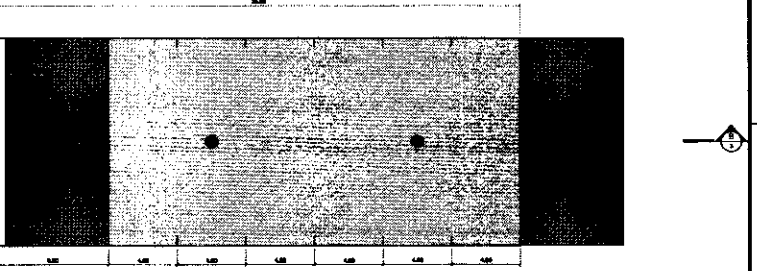

DANIEL APOLINÁRIO MOREIRA
Eng. Ambiental
CREA/CE: 354322
Superintendência do Meio Ambiente


José Jair Silveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula 21125
CREA 346391/CE

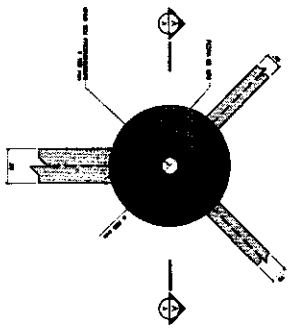

Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matricula 20674
CREA 337715/CE



1 SISTEMA DE DRENAGEM - CROMIUM

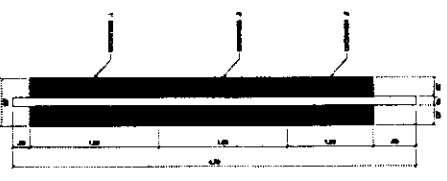


2 SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO - CROMIUM

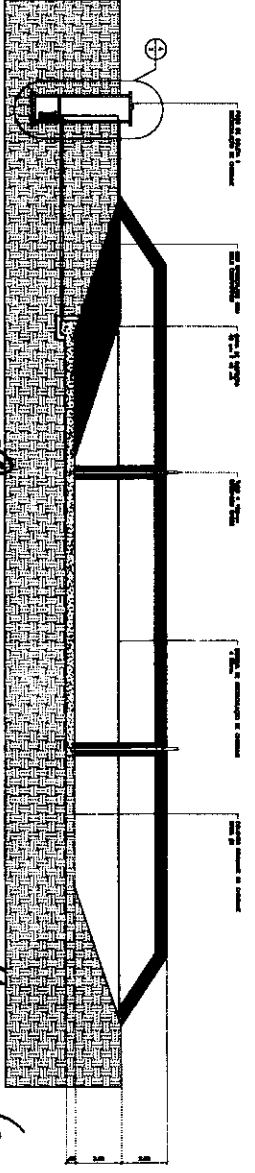


3 DETALHE TUBO DE DRENAGEM DE GÁS

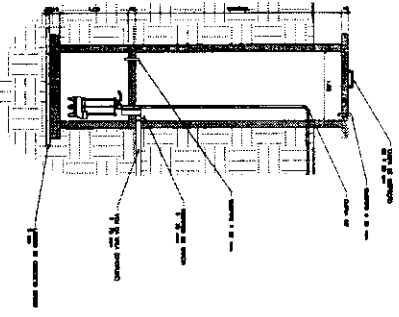
ESC. 1/10



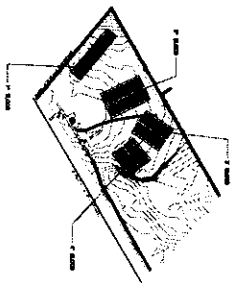
ESC. 1/20



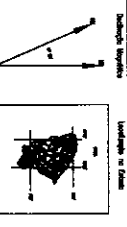
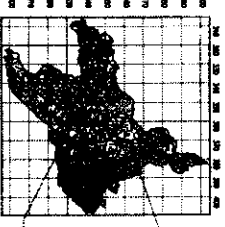
4 CORTA LONGITUDINAL



5 DETALHE POÇO DE CAPTAÇÃO



6 PLANTA GERAL



PROPOSTA Nº	03/04
DATA DE EMISSÃO	20/03/2014
VALOR DA PROPOSTA	R\$ 1.200.000,00
VALOR DA OBRAS	R\$ 1.200.000,00
VALOR DOS SERVIÇOS	R\$ 0,00
VALOR TOTAL	R\$ 1.200.000,00

DANIEL APOLO RIBEIRO MOREIRA
 Eng. Ambiental
 CREA/CE: 354322
 Superintendente do Meio Ambiente
Daniel Ribeiro Moreira

Roberto José de Oliveira
 Eng. Saneamento Ambiental
 Secretária de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Instituto 21125
 CREA 342381/E

Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula 20674
 CREA 33715/CE



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210810222

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL



1. Responsável Técnico
JOSÉ JAIR OLIVEIRA ALVES
 Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL
 RNP: 0619070749
 Registro: 346381CE

2. Dados do Contrato
 Contratante: MUNICIPIO DE TAUÁ
 RUA CEL LOURENCO FEITOSA
 Complemento: ANEXO ALTOS
 Cidade: TAUÁ
 Bairro: CENTRO
 UF: CE
 CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47
 Nº: 211
 CEP: 63660000

Contrato: 00.026/2020
 Valor: R\$ 5.000,00
 Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE
 Celebrado em: 27/01/2020
 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados da Obra/Serviço
 RUA CEL. LOURENCO FEITOSA
 Complemento:
 Cidade: TAUÁ
 Data de Início: 01/04/2021
 Finalidade: Infraestrutura
 Proprietário: MUNICIPIO DE TAUÁ
 Bairro: CENTRO
 UF: CE
 CEP: 63660000
 Previsão de término: 23/06/2021
 Coordenadas Geográficas: -6.001689, -40.285018
 Código: Não Especificado
 Nº: 211
 CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO	105.000,00	m2
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.9 - SISTEMAS DE DRENAGEM	105.000,00	m2
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.4 - TRATAMENTO DE CHORUME	50,00	un
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO	105.000,00	m2
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.3 - REMEDIAÇÃO EM SOLO	10.000,00	m2
35 - Elaboração de orçamento > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.3 - REMEDIAÇÃO EM SOLO	10.000,00	m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações
 REFERENTE A ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ATERRO SANITÁRIO COM 32 VALAS, COM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E RECIRCULAÇÃO DO LIXIVIADO E REMEDIAÇÃO DE VALAS EXISTENTES COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DE RECIRCULAÇÃO DE LIXIVIADO PARA O MUNICÍPIO DE TAUÁ

6. Declarações
 - Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe
 NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas
 Declaro serem verdadeiras as informações acima
 Local _____ de _____ data _____
 JOSÉ JAIR OLIVEIRA ALVES - CPF: 804.549.853-93
 MUNICIPIO DE TAUÁ - CNPJ: 07.849.532/0001-47

9. Informações
 * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea

10. Valor
 Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 24/06/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8214759025

Matheus Abreu Mota
 Secretário de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano
 Nº 22031

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Z657D
 Impresso em: 01/07/2021 às 09:10:10 por: ip: 187.19.160.9

www.creace.org.br faleconosco@creace.org.br
 Tel: (85) 3453-5800 Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
 Conselho Regional de Engenharia
 e Agronomia do Ceará





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210807470

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL



1. Responsável Técnico

GUSTAVO ABREU SOARES

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0617932689

Registro: 337715CE

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE TAUÁ
RUA CORONEL LOURENÇO FEITOSA
Complemento: ANEXO ALTOS
Cidade: TAUÁ

Bairro: CENTRO
UF: CE

CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47
Nº: 211

CEP: 63660000
ART Vinculada: CE20210786909

Contrato: 00.10/2020

Celebrado em: 09/01/2020

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA CORONEL LOURENÇO FEITOSA

Nº: 211

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: TAUÁ

UF: CE

CEP: 63660000

Data de Início: 01/04/2021

Previsão de término: 17/06/2021

Coordenadas Geográficas: -8.001689, -40.295019

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: MUNICIPIO DE TAUÁ

CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO	105.000,00	m2
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.4 - TRATAMENTO DE CHORUME	50,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.3 - REMEDIAÇÃO EM SOLO	10.000,00	m2
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.9 - SISTEMAS DE DRENAGEM	105.000,00	m2
35 - Elaboração de orçamento > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO	105.000,00	m2
35 - Elaboração de orçamento > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.3 - REMEDIAÇÃO EM SOLO	10.000,00	m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

REFERENTE A ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ATERRO SANITÁRIO COM 32 VALAS, COM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E RECIRCULAÇÃO DO LIXIVIADO E REMEDIAÇÃO DE VALAS EXISTENTES COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DE RECIRCULAÇÃO DO LIXIVIADO PARA O MUNICÍPIO DE TAUÁ/CE.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

TAUÁ/CE 01 de Junho de 2021

Local

data

Gustavo Abreu Soares

GUSTAVO ABREU SOARES - CPF: 057.666.783-80

Matheus Abreu Mota

MUNICIPIO DE TAUÁ - CNPJ: 07.849.532/0001-47

Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano.
Matrícula: 20674
CREA 337715CE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 24/06/2021

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8214754020

Matheus Abreu Mota
Secretário de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano
Matr. Nº 22031

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 3Z3d0
Impresso em: 01/07/2021 às 08:56:35 por: , ip: 187.19.160.9

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faiconosco@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará





Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUA
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

**PROPOSTA DE ATERRO SANITÁRIO
 REMEDIAÇÃO DAS VALAS DO ATERRO**

BOI: 25%
 TABELAS
 REFERENCIA:
 SEINFRA 027.1
 SINAPI 03/2021

ITEM	FONTE	CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITARIO (R\$)	QUANTO TOTAL (R\$)
1 REABERTURA DE VALAS							
1.1	SINAPI	90084	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/JUMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M ³ /11 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	M3	316,62	6,86	2.172,01
1.2	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	M3	348,28	0,94	327,39
1.3	SINAPI	93361	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M ³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA ATÉ 1,5 M, PROFUNDIDADE D E 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE IN	M3	348,28	12,25	4.268,45
2 CAPTAÇÃO DO CHORUME							
2.1	SINAPI	74017/001 (Insc. 06/21-07/20)	EXECUCAO DE DRENOS DE CHORUME EM TUBOS DRENANTES, PVC, DIAM=100 MM, ENVOLTOS EM BRITA E GEOTEXTIL	M	316,62	50,16	15.881,66
2.2	SINAPI	72917	ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALA EM MATERIAL 2A. CATEGORIA DE 2,01 ATE 4,00 M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA	M3	79,16	10,16	804,21
2.3	SINAPI	98424	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 3,00 A 3,50 M, INCLUINDO TAMPAO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018	UN	5,00	1.693,42	8.467,10
2.4	SEINFRA	C2856	LAJE DE FUNDO PIPOÇO DE VISITA C/ANÉIS PRÉ-MOLDADO D=1000mm	UN	5,00	499,79	2.498,95
2.5	SEINFRA	C2853	LAJE CFURO EXCÊNTRICO DE 600 MM PIPOÇO DE VISITA D=1200mm	UN	5,00	171,03	855,15
2.6	SEINFRA	C0610	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	UN	5,00	474,60	2.373,00
3 SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO							
3.1	SEINFRA	C2625	TUBO PVC SOLD. MARROM INCL. CONEXÕES D= 25mm(3/4")	M	316,62	19,67	6.227,92
3.1.1	SEINFRA	C2626	TUBO PVC SOLD. MARROM INCL. CONEXÕES D= 32mm(1")	M	15,00	26,82	402,30
3.1.2	SEINFRA	C0441	BOMBA CENTRIFUGA DE 1/2 CV, INCLUSIVE MAT.DE SUCCÇÃO	M	5,00	614,14	3.070,70
3.1.3	SEINFRA	C0332	AUTOMÁTICO DE BOIA	UN	5,00	73,74	368,70
3.1.4	SEINFRA	C0332	AUTOMÁTICO DE BOIA	UN	5,00	73,74	368,70
3.2 IMPERMEABILIZAÇÃO							
3.2.1	SINAPI	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM IMPERMEABILIZANTE SEMI-FLEXÍVEL (MAI), 3 DEMÃOS, AF_06/2018	M2	19,60	21,47	420,81
3.2.1	SINAPI	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM IMPERMEABILIZANTE SEMI-FLEXÍVEL (MAI), 3 DEMÃOS, AF_06/2018	M2	19,60	21,47	420,81
3.3	SEINFRA	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm ²	M	630,00	6,03	3.795,90
3.3.1	SEINFRA	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	140,00	15,11	2.115,40
3.3.2	SEINFRA	C1197	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL. CONEXÕES D= 32mm (1")	M	30,00	22,90	687,00
3.3.3	SEINFRA	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	5,00	103,80	519,00
3.3.4	SEINFRA	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_	M3	0,18	58,46	10,52
3.3.5	SINAPI	C2289	TAMPA DE CONCRETO ESP= 5cm P/CAIXA EM ALVENARIA	M2	0,45	198,89	89,50
3.3.6	SEINFRA	C4841	CAIXA EM ALVENARIA TIJOLO FURADO, ESP. = 10cm (30x 30x40cm), LASTRO DE BRITA, EXCETO ESCAVAÇÃO E TAMPA	M2	0,45	198,89	89,50
3.3.7	SEINFRA	C3572	HASTE DE FERRO GALVANIZADO 1,20m PARA ATERRAMENTO (MISTURADO)	UN	5,00	77,08	385,40
3.3.8	SEINFRA	C3572	HASTE DE FERRO GALVANIZADO 1,20m PARA ATERRAMENTO (MISTURADO)	UN	5,00	23,51	117,55
4 RECOBRIMENTO DAS VALAS							
4.1	SINAPI	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	M3	2532,96	0,94	2.380,98
TOTAL							87.828,41

Justo Abru Soares
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 33771/15CE

João Jar Oliveira Alve
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 34639/15CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUA
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

PROPOSTA DE ATERRO SANITÁRIO
REMEDIÇÃO DAS VALAS DO ATERRO

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ORÇAMENTO BÁSICO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
TOTAL COM BDI (25%)								
								72.281,76

BDI: 25%
 TABELAS REFERÊNCIA: SEINFRA 027.1
 SINAPI 03/2021

Costa Amadeus
 Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE

José Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CE





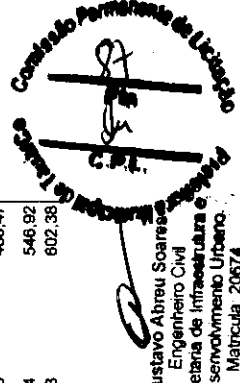
Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUA
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

PROPOSTA DE ATERRO SANTÁRIO
1ª ETAPA DO ATERRO - 12 VALAS - 1,5 ANO DE UTILIZAÇÃO

BDI: 25%

TABELAS REFERÊNCIA: SEINFRA 027.1
 SINAPI 03/2021

ITEM	FORN. / CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
1		SERVIÇOS PRELIMINARES				54.649,64
1.1		VIAS DE ACESSO				176,00
1.1.1	SINAPI 100575	REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA AF_11/2019	M2	2500,00	0,07	175,00
1.2		CANTEIRO DE OBRAS				54.874,64
1.2.1	SEINFRA C2872	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2)	HA	0,60	476,51	288,19
1.2.2	SINAPI 93206	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	9,00	892,70	8.034,30
1.2.3	SINAPI 93211	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	20,00	477,38	9.547,60
1.2.4	SINAPI 93213	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	M2	12,00	823,04	9.876,48
1.2.5	SINAPI 101191	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, H=3,00 M, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, CRAVADOS 0,5 M, COM 4 FIOS DE ARAME MISTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	467,81	40,60	18.992,98
1.2.6	SEINFRA C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	1.002,88	1.002,88
1.2.7	SEINFRA C2849	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	UN	1,00	206,00	206,00
1.2.8	SEINFRA C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.308,20	1.308,20
1.2.9	SEINFRA C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO	UN	1,00	2.334,22	2.334,22
1.2.10	SINAPI 101188	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE ARAME FARPADE Nº 14 CLASSE 250, FIXADO EM CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2020	M	748,49	4,12	3.083,79
2		ABERTURA DE VALAS				32.644,24
2.1	SINAPI 74155/002	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CAT DMT 50M COM TRATOR SOBRE	M3	9657,60	2,66	25.889,22
2.2	SINAPI 100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	M3	7282,58	0,94	6.855,03
3		DRENAGEM PERCOLADO				16.874,66
3.1		DRENOS DE PERCOLADO PRINCIPAIS				11.910,15
3.1.1	SINAPI 93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_	M3	8,64	58,46	505,09
3.1.2	SEINFRA C0095	APILOAMENTO DE PISO OU FUNDO DE VALAS CIMAÇO DE 30 A 60 KG	M2	43,20	26,43	1.141,78
3.1.3	SEINFRA C4651	GEOTEXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 7 kN/m (BIDIM RT-07 OU SIMILAR)	M2	43,20	5,77	249,26
3.1.4	SINAPI 4718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	8,64	55,00	475,20
3.1.5	SINAPI 83356	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA - DMT 120 KM	M3XXKM	1036,80	0,67	694,66
3.1.6	SEINFRA C0610	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPAS DE CONCRETO	UN	12,00	348,90	4.186,80
3.1.7	SINAPI 83670	TUBO PVC DN 75 MM PARA DRENAGEM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	36,00	43,89	1.580,04
3.1.8	SINAPI 94500	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3. INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	12,00	248,11	2.977,32
3.2		DRENOS DE PERCOLADO SECUNDÁRIOS				3.864,40
3.2.1	SINAPI 93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_	M3	7,97	55,85	445,01
3.2.2	SEINFRA C0095	APILOAMENTO DE PISO OU FUNDO DE VALAS CIMAÇO DE 30 A 60 KG	M2	79,68	22,46	1.789,61
3.2.3	SEINFRA C4651	GEOTEXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 7 kN/m (BIDIM RT-07 OU SIMILAR)	M2	79,68	6,03	480,47
3.2.4	SINAPI 4718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	7,97	68,64	546,92
3.2.5	SINAPI 83590	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA - DMT 120 KM	M3XXKM	956,16	0,63	602,38



Jose Jair Oliveira Alves
 Engenharia Civil
 Secretária de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CE

Gustavo Abreu Soares
 Engenharia Civil
 Secretária de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TALUA
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

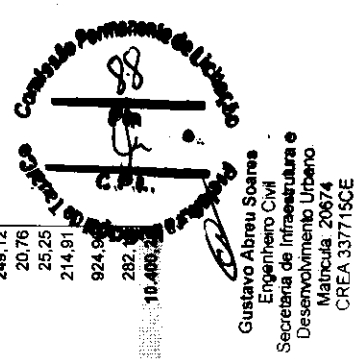
PROPOSTA DE ATERRO SANITÁRIO
1ª ETAPA DO ATERRO - 12 VALAS - 1,5 ANO DE UTILIZAÇÃO

BDI: 25%

TABELAS REFERÊNCIA: SEINFRA 027.1
 SINAPI 03/2021

ITEM	FORTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
4	DRENAGEM DE GÁS						13.164,70
4.1	SEINFRA	C2590	TUBO DE PVC CORRUGADO PERFORADO D = 10cm	M	112,80	21,97	2.478,22
4.2	SINAPI	7155	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-138, (2,20 KG/M2), DIÂMETRO DO FIO = 4,2 MM	KG	429,32	16,97	7.285,51
4.3	SINAPI	4730	PEDRA DE MÃO OU PEDRA RACHÃO PARA ARRIMO/FUNDAÇÃO (POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE)	M3	24,26	64,18	1.558,97
4.4	SINAPI	93590	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA - DMT 120 KM	M3XKM	2911,13	0,63	1.834,01
5	SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO						112.075,25
5.1	POÇO DE CAPTAÇÃO/ESTACAÇÃO ELEVATÓRIA						33.150,67
5.1.1	SINAPI	72917	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO.	M3	122,70	8,11	995,11
5.1.2	SINAPI	98424	POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE DE 3,00 A 3,50 M, INCLUINDO TAMPAO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM.	UN	12,00	1.935,69	23.228,28
5.1.3	SEINFRA	C2856	LAJE DE FUNDO/PIPOÇO DE VISITA C/ANÉIS PRÉ-MOLDADO D=1000mm	UN	12,00	498,79	5.987,48
5.1.4	SEINFRA	C2853	LAJE CFURO EXCÊNTRICO DE 600 MM PIPOÇO DE VISITA D=1200mm	UN	12,00	244,15	2.929,80
5.2	IMPERMEABILIZAÇÃO						829,09
5.2.1	SINAPI	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM IMPERMEABILIZANTE SEMI-FLEXÍVEL (MAI), 3 DEMÃOS. AF_06/2018	M2	38,62	21,47	829,09
5.3	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS						27.244,92
5.3.1	SEINFRA	C2825	TUBO PVC SOLD. MARROM INCL.CONEXÕES D= 25mm(3/4")	M	900,00	19,67	17.703,00
5.3.2	SEINFRA	C2828	TUBO PVC SOLD. MARROM INCL.CONEXÕES D= 32mm(1")	M	48,00	26,82	1.287,36
5.3.3	SEINFRA	C0441	BOMBA CENTRIFUGA DE 1/2 CV. INCLUSIVE MAT.DE SUCCÃO	UN	12,00	614,14	7.369,68
5.3.4	SEINFRA	C0332	AUTOMÁTICO DE BOIA	UN	12,00	73,74	884,88
5.4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						50.850,57
5.4.1	SEINFRA	C2065	QUADRO DE COMANDO DE BOMBAS - COMPLETO	UN	1,00	347,16	347,16
5.4.2	SEINFRA	C4377	CABO EM PVC 1000V 2,5 mm²	M	504,00	6,03	3.039,12
5.4.3	SEINFRA	C0554	CABO EM PVC 1000V 4mm²	M	2038,00	7,23	14.734,74
5.4.4	SEINFRA	C0558	CABO EM PVC 1000V 6mm²	M	2522,00	8,60	21.688,20
5.4.5	SEINFRA	C1194	ELETRODUTO PVC ROSC. INCL. CONEXÕES D= 60mm (2")	M	147,00	40,65	5.975,55
5.4.6	SEINFRA	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC. INCL. CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	M	42,00	31,32	1.315,44
5.4.7	SEINFRA	C1198	ELETRODUTO PVC ROSC. INCL. CONEXÕES D= 40mm (1 1/4")	M	28,00	26,78	749,84
5.4.8	SEINFRA	C1197	ELETRODUTO PVC ROSC. INCL. CONEXÕES D= 32mm (1")	M	56,00	22,90	1.282,40
5.4.9	SEINFRA	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	12,00	20,76	249,12
5.4.10	SEINFRA	C1096	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	UN	1,00	20,76	20,76
5.4.11	SINAPI	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_	M3	0,43	58,46	25,25
5.4.12	SEINFRA	C2299	TAMPA DE CONCRETO ESP= 5cm P/CAIXA EM ALVENARIA	M2	1,08	198,99	214,91
5.4.13	SEINFRA	C4841	CAIXA EM ALVENARIA TIPOLO FURADO. ESP. = 10cm (30x 30x40cm), LASTRO DE BRITA, EXCETO ESCAVACÃO E TAMPA	UN	12,00	77,08	924,96
5.4.14	SEINFRA	C3872	HASTE DE FERRO GALVANIZADO 1,20m PARA ATERRAMENTO (MUTIRÃO MISTO)	UN	12,00	23,51	282,12
6	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS						10.405,20

Jose Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 3463910E





Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TALUÁ
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

PROPOSTA DE ATERRO SANITÁRIO
1ª ETAPA DO ATERRO - 12 VALAS - 1,5 ANO DE UTILIZAÇÃO

BDI: 25%

TABELAS REFERÊNCIA: SEINFRA 027.1
 SINAPI 03/2021

ITEM	FORNEC.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
8.1	SINAPI	13115	CALHA/CANAleta DE CONCRETO SIMPLES, TIPO MEIA CANA, D = 20 CM, PARA AGUA PLUVIAL	M	482,00	13,82	6.701,04
8.2	SINAPI	10542	CALHA/CANAleta DE CONCRETO SIMPLES, TIPO MEIA CANA, D= 40 CM, PARA AGUA PLUVIAL	M	170,00	21,76	3.699,20
						TOTAL	238.698,63
						TOTAL COM BDI (25%)	298.373,28

Gustavo Abreu Soares

Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE

Jose Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretaria de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CE





PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
PROPOSTA DE ATERRO SANITÁRIO



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

PLANILHA DE COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DA TAXA DE BDI

I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO INDIRETO

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)	3,00%
--------------------------------	-------

II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO

1 - IMPOSTOS (I)	
1.1 - COFINS	3,00%
1.2 - PIS	0,65%
1.3 - CPRB	4,50%
1.4 - ISS	2,00%
	10,15%
2 - LUCRO (L)	6,57%
3 - SEGURO (S) + GARANTIA (G)	0,80%
4 - RISCO (R)	0,97%
5 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)	1,23%

III - CÁLCULO DO BDI

$$BDI = \left(\left(\frac{(1 + (AC + R + S + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} \right) - 1 \right) \times 100$$

BDI 26,00%

José Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391CE

Gustavo Abreu Soares
Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715CE



Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
 Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 Departamento de Engenharia

OBRAS LOCAL
 TAUÁ/CE
CONSTRUÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO MUNICÍPIO DE TAUÁ/CE

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		120 DIAS	
		VALOR ORÇADO	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 68.562,05	70%	R\$ 47.993,44	30%	R\$ 20.568,62	25%	R\$ 10.170,08	25%
2	ABERTURA DAS VALAS	R\$ 40.680,30	25%	R\$ 10.170,08	25%	R\$ 4.898,30	25%	R\$ 4.898,30	25%
3	DRENAGEM PERCOLADO	R\$ 19.593,19	25%	R\$ 4.898,30	25%	R\$ 4.110,84	25%	R\$ 4.110,84	25%
4	DRENAGEM DE GÁS	R\$ 16.443,38	25%	R\$ 4.110,84	25%	R\$ 35.023,52	25%	R\$ 35.023,52	25%
5	SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO	R\$ 140.094,06	25%	R\$ 3.250,08	25%	R\$ 3.250,08	25%	R\$ 3.250,08	25%
6	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	R\$ 13.000,30	25%	R\$ 3.250,08	25%	R\$ 3.250,08	25%	R\$ 3.250,08	25%
		TOTAL MENSAL	35%	R\$ 105.446,24	26%	R\$ 78.021,42	19%	R\$ 57.452,81	19%
TOTAL ACUMULADO		R\$ 298.373,28	35,34%	R\$ 105.446,24	61,49%	R\$ 183.467,66	80,74%	R\$ 240.920,47	100,00%

Jose Jair Oliveira Alves
 Jose Jair Oliveira Alves
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 34639/TCE

Gustavo Abreu Soares
 Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715/CE





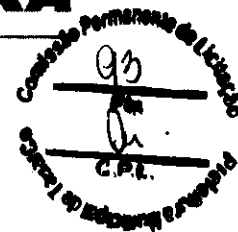
Estado do Ceará
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Departamento de Engenharia

OBRA		REMEDIAÇÃO DE VALAS DE ATERRO SANITÁRIO DE TAUÁ				
LOCAL		TAUÁ/CE				
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	VALOR ORÇADO	30 DIAS		60 DIAS	
			%	VALOR	%	VALOR
1	REABERTURA DE VALAS	R\$ 8.457,31	50%	R\$ 4.228,66	50%	R\$ 4.228,66
2	CAPTAÇÃO DE CHORUME	R\$ 38.600,09	50%	R\$ 19.300,05	50%	R\$ 19.300,05
3	SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO	R\$ 22.248,13	50%	R\$ 11.124,06	50%	R\$ 11.124,06
4	RECUBRIMENTO DE VALAS	R\$ 2.976,23	50%	R\$ 1.488,11	50%	R\$ 1.488,11
		TOTAL MENSAL	50%	R\$ 36.140,88	50%	R\$ 36.140,88
TOTAL ACUMULADO		R\$ 72.281,76	50,00%	R\$ 36.140,88	100,00%	R\$ 72.281,76

João Jair Oliveira Alves
João Jair Oliveira Alves
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA 346391/CE

Gustavo Abreu Soares
Gustavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA 337715/CE





Apêndice 6 – Encargos Sociais – Ceará

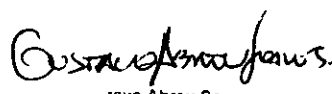
CEARÁ

VIGÊNCIA A PARTIR DE 10/2020

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,84%	Não incide	17,84%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,67%	0,87%	0,67%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B7	Dias de Chuvas	1,55%	Não incide	1,55%	Não incide
B9	Férias Gozadas	8,71%	6,73%	8,71%	6,73%
B	Total	44,41%	16,46%	44,41%	16,46%
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,40%	4,17%	5,40%	4,17%
C3	Férias Indenizadas	4,85%	3,75%	4,85%	3,75%
C5	Indenização Adicional	0,45%	0,35%	0,45%	0,35%
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,46%	2,77%	16,34%	6,06%
	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio				
D	Total	7,91%	3,12%	16,82%	6,43%
TOTAL(A+B+C+D)		83,85%	47,76%	112,76%	71,07%

Fonte: Informação Dias de Chuva – INMET


 José Janderá Alves
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 21125
 CREA 346391CF


 Gustavo Abreu Soares
 Engenheiro Civil
 Secretária de Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano
 Matrícula: 20674
 CREA 337715CE



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria de Infraestrutura

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 027.1 (DESONERADA) E 027					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 027.1		TABELA 027	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTAS %
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	16,80	16,80	36,80	36,80
A1	INSS	0,00	0,00	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50	2,50	2,50
A7	SEGURO DE ACIDENTES	3,00	3,00	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00	8,00	8,00
B	ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A	44,41	16,46	44,41	16,46
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,84	0,00	17,84	0,00
B2	FERIADOS	3,71	0,00	3,71	0,00
B3	AUXILIO ENFERMIDADE	0,87	0,67	0,87	0,67
B4	13º SALÁRIO	10,80	8,33	10,80	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07	0,06	0,07	0,06
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,72	0,56	0,72	0,56
B7	DIAS DE CHUVAS	1,55	0,00	1,55	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11	0,08	0,11	0,08
B9	FÉRIAS GOZADAS	8,71	6,73	8,71	6,73
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03	0,03	0,03	0,03
C	ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A	14,73	11,38	14,73	11,38
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	5,40	4,17	5,40	4,17
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,13	0,10	0,13	0,10
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	4,85	3,75	4,85	3,75
C4	DEPOSITO DE RECISÃO S/ JUSTA CAUSA	3,90	3,01	3,90	3,01
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,45	0,35	0,45	0,35
D	REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	7,91	3,12	16,82	6,43
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,46	2,77	16,34	6,06
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,45	0,35	0,48	0,37
TOTAL (A+B+C+D)		83,85	47,76	112,76	71,07

José Luiz Oliveira
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 21125
CREA: 34639-1/CE

Costa Assis Soares
Tavo Abreu Soares
Engenheiro Civil
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
Matrícula: 20674
CREA: 337715CE



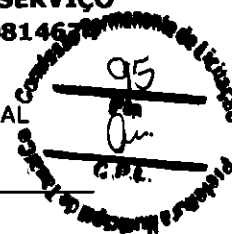
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE2021081467

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL



1. Responsável Técnico

DANIEL APOLINARIO MOREIRA

Título profissional: ENGENHEIRO SANTARISTA E AMBIENTAL

RNP: 0620112506

Registro: 354322CE

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ

RUA CORONEL LOURENÇO FEITOSA

Complemento: ALTOS

Cidade: TAUÁ

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47

Nº: 211

CEP: 63660000

Contrato: 003.05.003/2021

Celebrado em: 03/05/2021

Valor: R\$ 3.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA CEL. LOURENÇO FEITOSA

Complemento: ALTOS

Cidade: TAUÁ

Data de início: 17/05/2021

Previsão de término: 01/07/2021

Coordenadas Geográficas: -8.001689, -40.295019

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ

CPF/CNPJ: 07.849.532/0001-47

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.8 - ATERRO SANITÁRIO

Quantidade

Unidade

105.000,00

m2

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS LÍQUIDOS > #6.2.1.4 - TRATAMENTO DE CHORUME

50,00

un

80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL > #7.4.1.3 - REMEDIAÇÃO EM SOLO

10.000,00

m2

80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS > DE SISTEMA DE ESGOTO/RESÍDUOS SÓLIDOS > #6.2.4.9 - SISTEMAS DE DRENAGEM

105.000,00

m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

REFERENTE A ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ATERRO SANITÁRIO COM 32 VALAS, COM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E RECIRCULAÇÃO DO LIXIVIADO E REMEDIAÇÃO DE VALAS EXISTENTES COM IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DE RECIRCULAÇÃO DO LIXIVIADO PARA O MUNICÍPIO DE TAUÁ/CE.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

DANIEL APOLINARIO MOREIRA

Eng. Ambiental

CREA/CE: 354322

Superintendente do Meio Ambiente

Daniel Apolinario Moreira

DANIEL APOLINARIO MOREIRA - CPF: 422.761.073-89

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Emilson Costa Moreira Filho
EMILSON COSTA MOREIRA FILHO
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ - CNPJ: 07.849.532/0001-47
Superintendente do Meio Ambiente
Portaria Nº 0104017/2021

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 01/07/2021

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8214767006

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ac7w0
Impresso em: 01/07/2021 às 20:59:15 por: , lp: 138.219.180.23

