

Alguns estudos recomendam a execução de fundação, para estabilidade do sistema, visto a elevada carga a que estará submetida constantemente.

Também deve ser previsto o custo com a implantação do sistema informatizado de controle de pesagem, entrada e saída dos caminhões.

k. Cercamento da área

Deve ser previsto o fechamento da área do aterro com a construção de uma cerca, de aproximadamente dois metros de altura, com moirões de concreto nos quais são passados cinco fios de arame galvanizado, igualmente espaçados.

Acompanhando a cerca de arame, deve ser implantada uma barreira vegetal, com uma espessura mínima de 20 metros, que terá como objetivos impedir a visão da área operacional e auxiliar na dispersão do cheiro característico do lixo (cinturão verde). Via de regra, utilizam-se mudas de sanção do campo e arborização com eucaliptos.

l. Obras civis de apoio

As demais instalações como: portaria, escritório, refeitório, prédio da administração, pátios para guarda de materiais/equipamentos, etc, devem seguir o levantamento padrão para obras civis.

m. Drenagem de gases

Existem dois métodos de se executar os drenos de gás: subindo os drenos à medida que o aterro for evoluindo ou escavar a célula encerrada para implantá-los, deixando uma guia para quando se aterrar em um nível mais acima. Por esse motivo, essa etapa está sendo considerada na fase de operação do aterro.

Para aterros pequenos, o sistema de drenagem pode ser dispensado, segundo critério da Órgão Estadual de Controle da Poluição Ambiental - OECPA.

10.2.3.2. Método da Rampa ou da Área

Seguem as mesmas considerações feitas para o método anterior para quase todos os serviços. A diferença se dá na área específica para descarte do lixo, uma vez que, ao invés de vala ou trincheira, o local de deposição deverá seguir projeto específico de movimentação de terra para preparação da base e construção das rampas (maciços de lixo), cuja conformação resulta da estimativa de geração de rejeitos durante o período de vida útil do aterro.

10.2.4. Custo de Implantação do Aterro

A avaliação dos preços considerados no orçamento básico deve se balizar, sempre que possível, pelos preços referenciais disponibilizados nas planilhas da AGETOP, SINAPI ou SICRO. Na ausência de composições semelhantes, ou próximas, devem ser feitas cotações no mercado.

Assim, o custo da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos utilizados na construção/implantação do aterro é obtido por meio de composições de serviços específicas e compatíveis com o prazo fixado para conclusão da obra, sendo alocados no orçamento básico de forma pontual e não como custo contínuo, à exceção dos serviços já mencionados, que podem vir alocados na fase de operação do aterro.

10.3. OPERAÇÃO DO ATERRO

Uma vez concluídas as obras de implantação e obtida a licença de operação, pode-se dar início efetivo ao recebimento das cargas de lixo no aterro, que deverá obedecer a um plano operacional previamente elaborado, informando:

- o método construtivo adotado (valas, rampas ou método da área);
- os níveis previstos e as dimensões dos respectivos lotes em cada nível;
- as subdivisões em células de trabalho e suas dimensões de acordo com o tempo previsto para enchimento de cada uma delas.

O plano operacional deve contemplar, ainda, todas as atividades operacionais rotineiras do aterro, de forma a garantir uma operação segura, e ser fornecido às licitantes interessadas na prestação desses serviços, como elemento integrante do projeto básico.

10.3.1. Procedimentos Operacionais

10.3.1.1. Controle de Entrada e Pesagem dos Caminhões

A primeira operação é o controle de entrada e pesagem dos caminhões que utilizam o aterro para descarte dos RSU e de outros tipos de entulhos permitidos, desde que estes últimos também disponham de local próprio (restos de obras civis, galhagens, etc). Para um controle efetivo do lixo descartado, os caminhões também devem ser pesados na saída.

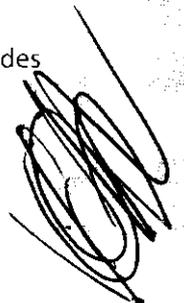
Caso não haja balança no aterro, o veículo deve ir até a guarita de entrada onde o encarregado fará as anotações que o identifiquem e a sua carga, incluindo a estimativa do peso (ou volume) de lixo que está entrando. Nessa situação, o custo de operação do aterro não poderá ser por tonelada coletada, mas sim por uma verba mensal adequadamente estimada, em função da quantidade de equipes e equipamentos alocados no desenvolvimento dos trabalhos.

10.3.1.2. Confinamento do Lixo

De acordo o Manual do IBAM³ (pg. 170-173) os procedimentos operacionais do aterro consistem em:

- preparo da frente de trabalho que se compõe de uma praça de manobras em pavimento primário, com dimensões suficientes para o veículo descarregar o lixo e fazer a manobra de volta;
- enchimento da Célula 1, que consiste no espalhamento do lixo por um trator de esteiras, em camadas de 50cm, seguido da sua compactação por, pelo menos, três passadas consecutivas do trator. O espalhamento e a compactação do lixo deverão ser efetuados, sempre que possível, de baixo para cima, a fim de se obter um melhor resultado.
 - ✓ a altura da célula deve ser de quatro a seis metros para que a decomposição do lixo aterrado ocorra em melhores condições;
 - ✓ a largura da célula deve ser a menor possível (em geral, suficiente para descarga de três a cinco caminhões coletores).
 - ✓ a inclinação operacional dos taludes mais utilizada é de um metro de base para cada metro de altura nas células em atividade e de três metros de base para cada metro de altura nas células já encerradas, o que corresponde a bermas com 3,0m de largura. O projeto pode prever largura maior, quando a berma tiver função de acesso dos caminhões aos níveis mais altos do aterro.
- a camada de solo de cobertura ideal é de 20 a 30cm para os recobrimentos diários de lixo. A cobertura diária tem a função de evitar que o lixo fique exposto e sujeito à ação dos ventos e de vetores transmissíveis de doenças. Na prática, não se consegue cobrir o lixo diariamente, apenas ao final de operação de uma célula, que pode levar de 3 a 5 dias, conforme a dimensão do aterro.
- cobertura do topo da célula, com caimento de 2% na direção das bordas, e dos taludes internos com a capa provisória de solo, na espessura de 20cm;

95



- cobertura dos taludes externos e das bermas com a capa definitiva de argila, na espessura de 50cm;
- alguns dias antes do encerramento da Célula 1, prolongar a frente de trabalho, com as mesmas dimensões da anterior, para atender à Célula 2;
- após o encerramento da Célula 1, executar o dreno de gás;
- repetir as mesmas operações de enchimento da célula anterior e preparo da célula seguinte até que todo o lote 1 seja preenchido;
- repetir as mesmas operações para o enchimento dos lotes 2, 3 e assim sucessivamente até completar todo o nível inferior;
- proceder ao enchimento da Célula 1 do nível superior seguindo a mesma sequência de operações utilizada para o nível inferior;
- quando se estiver aterrando as células do último nível, proceder à cobertura final da célula encerrada com uma capa de argila compactada de 50cm de espessura, dando um caimento de 2% no sentido das bordas;
- repetir a sequência de operações até o enchimento completo de todos os lotes em todos os níveis;
- a execução de uma célula em sobreposição à outra ou o recobrimento final do lixo só deverá acontecer após um período de cerca de 60 dias;
- após a compactação da camada final de argila, proceder à cobertura com solo de boa qualidade para executar o plantio de grama em placas em toda a extensão do aterro, de forma a deixar a área incorporada ao meio ambiente e em boas condições de uso para futuras utilizações. É conveniente que o plantio de grama se dê em etapas, conforme a finalização de cada talude.

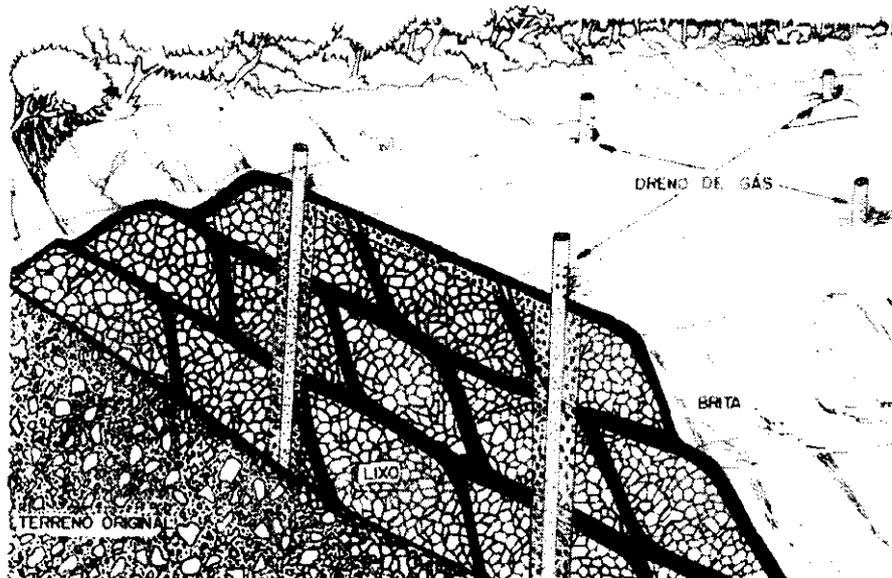
10.3.1.3. Drenagem de Gases

O lixo confinado em aterros sanitários sofre um processo de decomposição predominantemente anaeróbio. Nesse processo, o carbono combina-se com o hidrogênio, formando o metano (CH₄) que é inflamável quando misturado com o ar na proporção de 10 a 15%, podendo também provocar a morte por asfixia se invadir, sob condições peculiares, residências próximas ao aterro.

O controle da geração e migração desses gases é realizado por meio de um sistema de drenagem constituído pela superposição de tubos perfurados, sobrepostos e envoltos por uma camisa de brita (de espessura igual ao diâmetro do tubo utilizado) que atravessa verticalmente a massa de resíduos compactada e aterrada, desde a base até a superfície superior, como uma chaminé.

O dimensionamento do tubo depende da vazão de biogás a ser drenada. Entretanto, não há modelos comprovados para cálculo desse dimensionamento, sendo os tubos construídos de forma empírica, segundo o bom senso do projetista, conforme Manual de Gerenciamento Integrado – 3ª Edição – CEMPRE, pg. 277⁶.

Alguns aterros³⁰ utilizam drenos de tubo de concreto perfurado, diâmetro de 80cm, com espaçamento entre 30 a 50m, uns dos outros, conforme figura abaixo:

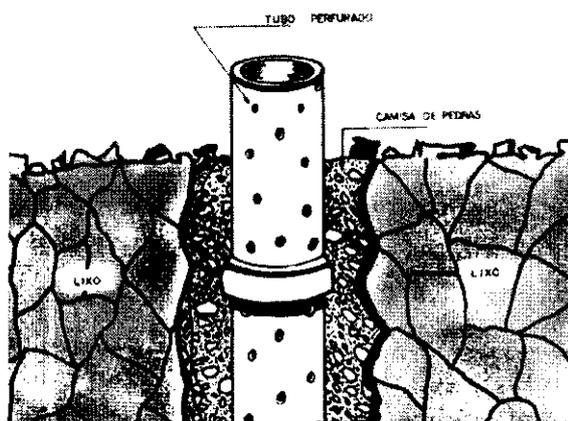


Vista geral da superposição de células sanitárias e da distribuição dos drenos de gases

O manual do IBAM³, pág. 180, sugere poços verticais de 50cm de diâmetro, espaçados de 50 a 60cm entre si, envoltos em brita ou rachão. O solo ao redor do poço, num raio de aproximadamente 2,00m, deve ser aterrado com uma camada de argila de cerca de 50cm, bem compactada, para evitar que o gás se disperse na atmosfera.

O topo do poço deve ser encimado por um queimador, normalmente constituído por uma manilha de concreto ou de barro vidrado colocada na posição vertical.

Existem dois métodos de se executar os drenos de gás: subindo os drenos à medida que o aterro for evoluindo ou escavar a célula encerrada para implantá-los, deixando uma guia para quando se aterrar em um nível mais acima. Em qualquer método, o projeto deve contemplar a quantidade, profundidade e forma de execução desses drenos.



Detalhe do dreno de captação de gases no aterro sanitário

O sistema de drenagem de gases deve ser vistoriado permanentemente, de forma a manter os queimadores sempre acesos, principalmente em dias de vento forte.

10.3.1.4. Drenagem de Águas Pluviais (drenagem superficial)

O sistema de drenagem superficial tem como finalidade básica desviar as águas da bacia de contribuição para fora da área do aterro, diminuindo dessa forma o volume de líquido percolado, durante e após a fase de execução do aterro, além de possibilitar a sua operação, inclusive em dias de chuva.

Este sistema requer a construção de canais de superfície livre a meia encosta, ou canaletas, envolvendo todo o perímetro dos maciços de lixo, com escoamento para os níveis inferiores e interligação ao sistema que envolve a área maior do aterro, inclusive aos acessos de serviços. O projeto deve prever um bom caimento da cobertura diária do aterro para evitar empoçamentos.

Toda água recolhida por esse sistema deverá ser conduzida para um ponto distante da área operacional do aterro e interligada à rede externa de captação de águas pluviais ou despejada em um meio receptor (rios, córregos, etc).

Desta forma, na fase de operação do aterro a drenagem das águas pluviais (canaletas e caixa de passagens) será executada conforme a frente de trabalho for avançando. Nos acessos já construídos na etapa de implantação, deverá ser considerada manutenção frequente, com limpeza de eventuais pontos obstruídos e execução de novos acessos impostos pela logística de operação.

Não há como estimar a extensão do sistema sem definição em projeto básico.

10.3.1.5. Tratamento do Chorume

Definido o método ou sistema para tratamento do chorume e executadas as obras necessárias na fase de implantação do aterro, resta à fase de operação manter o sistema funcionando, com acompanhamento diário e constante.

Se o método adotado tiver sido pelo conjunto de lagoas aeróbias, suas margens devem ser tratadas de modo a não permitir o crescimento da vegetação na interface ar-efluente, uma vez que esta vegetação serve de abrigo para mosquitos e outros vetores.

A remoção do lodo deve ser feita periodicamente para não interferir na eficiência do sistema. O lodo removido deve ser seco em um leito de secagem e removido de volta para o interior do aterro sanitário, enquanto a fração líquida pode ser descartada diretamente no corpo receptor.

O sistema de aeração das lagoas também merece acompanhamento constante para não comprometer a homogeneização da massa líquida e, conseqüentemente, as condições aeróbias do chorume.

Caso tenha sido escolhido o método de recirculação do chorume para os maciços de lixo, a bomba de recirculação, assim como os aspersores, também merecem controles e manutenções frequentes, uma vez que uma pane no sistema pode fazer com que o chorume bruto, acumulado no poço de reunião, vaze para fora e seja lançado em algum corpo d'água, causando danos ao meio ambiente.

10.3.1.6. Monitoramento Ambiental

O monitoramento das massas d'água do entorno do aterro deve começar antes do início da operação, com a coleta e análise de amostras dos corpos d'água próximos, inclusive do lençol freático, para se avaliar a qualidade atual dos mesmos e obter parâmetros para comparações futuras.

O segundo instante do monitoramento ambiental deverá ser a partir do momento em que se começa a coleta do chorume para tratamento.

A frequência de amostragem assim como os parâmetros a serem analisados devem ser estabelecidos em comum acordo com o órgão de controle ambiental e informados no projeto básico.

O Manual do IBAM³ exemplifica alguns tipos e períodos de tratamento:

Exemplo de um Programa de Monitoramento Ambiental:

- Mensalmente, análises físico-químicas e bacteriológicas do sistema de tratamento, nos efluentes bruto e tratado, envolvendo ensaios de pH, DBO³⁷, DQO³⁸, resíduos sedimentáveis, totais e fixos e colimetria.

37 DBO: Demanda bioquímica de oxigênio.

38 DQO: Demanda química de oxigênio.

- Trimestralmente, análises dos poços de monitoramento construídos e dos locais de coleta nos corpos d'água de superfície, a montante e jusante do aterro, ensaiando os mesmos parâmetros.

Se a concepção do aterro prever tratamento do biogás pelo sistema de queima controlada para certificação de créditos de carbono, o processo de monitoramento exige equipamentos de controles complexos e sofisticados, além de projeto específico.

10.3.1.7. Monitoramento Geotécnico e Topográfico

Devem ser devidamente monitorados, por meio de equipamentos apropriados:

- a operação de enchimento das células do aterro até a execução da declividade do platô final acabado;
- a estabilidade dos maciços de lixo, com a implantação de alguns marcos de concreto nas frentes de trabalho, visando permitir o calcular do recalque diferencial das camadas aterradas. Esses marcos devem ser lidos mensalmente, acentuando-se a frequência de leitura no caso de recalques expressivos. A leitura desses marcos também servirá para verificar a estabilidade geotécnica do aterro, por meio da medição dos deslocamentos horizontais dos mesmos.

10.3.1.8. Equipamentos/Veículos para Operação do Aterro Sanitário

Os equipamentos normalmente empregados nas operações em um aterro sanitário são:

- Trator de esteiras – provido de lâmina para espalhamento, compactação e recobrimento do lixo;
- Caminhão basculante – para transporte de material de cobertura e de material para a execução dos acessos internos;
- Pá mecânica – para carregamento dos caminhões;
- Retroescavadeira – para abertura e manutenção das valas de drenagem;
- Caminhão-pipa – para abastecimento d'água, redução da poeira nas vias internas e umedecimento de terra nos serviços de compactação.
- Veículos/motos de apoio.

As quantidades de cada equipamento dependem do porte do aterro e para o custo de remuneração deve-se empregar metodologia análoga à apresentada no "Apêndice B" deste Manual.

10.3.3. MÃO DE OBRA

A definição das equipes de mão de obra também varia em função do porte e da concepção do aterro. Em geral, consideram-se:

- engenheiro civil, ambiental ou sanitário para gerenciamento e acompanhamento das operações e do monitoramento ambiental e geotécnico;
- encarregado administrativo, com atuação em tempo integral;
- encarregado ou fiscal de operação, com atuação em tempo integral;
- técnico para controle ambiental;
- balanceiro ou auxiliar de controle de entrada e saída de caminhões;
- mecânico;
- tratoristas para operação dos equipamentos previstos;
- motoristas para os caminhões basculantes previstos;

- auxiliares para serviços gerais (pedreiros, ajudantes, etc);
- vigias diurnos e noturnos
- pessoal especializado quando as funções exigirem: químicos, geólogos, topógrafos, eletricitas, etc.

A quantidade de pessoas em cada função depende do porte do aterro e, para o custo de remuneração, deve-se empregar metodologia análoga à apresentada no "Apêndice A" deste Manual.

10.3.4. MATERIAIS DIVERSOS

Os materiais mais significativos, em virtude da quantidade demandada, são os necessários para a construção dos drenos de biogás e a terra para recobrimento do lixo.

Geralmente, a terra utilizada no recobrimento das células é proveniente das escavações realizadas no próprio aterro. Quando não for possível esse aproveitamento, poderá ser calculado o volume necessário para a cobertura diária, intermediária e/ou final referente às células previstas para serem executadas no período de um mês, com base no plano operacional do aterro.

Uma forma simplificada de calcular a quantidade de terra, apenas para efeito de avaliação do quantitativo considerado no orçamento básico, é utilizar o percentual de 20% em relação ao volume de lixo estimado para descarte no aterro durante o tempo de vida útil, dividindo-o pelo número de meses correspondentes. Tem-se, assim, grosso modo, uma estimativa média do volume mensal de terra necessária.

Os materiais para construção dos drenos de biogás podem ser levantados em função das quantidades e profundidades definidas no projeto. Para estimativa do custo mensal, dividir o quantitativo apurado pelo número de meses correspondente ao tempo de vida útil do aterro.

100

10.3.5. CUSTO DE OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

Diferentemente da implantação do aterro, os custos de operação são resultantes das despesas mensais despendidas para manter o aterro operando dentro de técnicas adequadas de engenharia que exigem utilização contínua, durante todo o período de trabalho, dos equipamentos, veículos, materiais e mão de obra.

a. Equipamentos

No caso dos equipamentos pesados (trator de esteira, retro ou pá carregadeira), não se considera o custo/hora, mas apura-se o custo mensal, utilizando-se a mesma metodologia informada no "Apêndice B" deste Manual.

Pode-se considerar o consumo médio com combustível, conforme tabela abaixo (fonte AGETOP):

Equipamento	Consumo (l/h)
Carregadeira	15-25
Trator de esteiras médio	19-25
Retroescavadeira	12

b. Mão de Obra

Igualmente, o custo com a mão de obra é resultado das despesas mensais com salários, encargos sociais e benefícios, uma vez que as equipes atuam em tempo integral. A exceção pode ocorrer no custo do engenheiro, caso não seja prevista a utilização de seus serviços em tempo integral.

A obtenção do custo com as equipes de trabalho segue a mesma metodologia apresentada no "Apêndice A" deste Manual.

c. Materiais Diversos

O custo dos materiais diversos citados no item 10.3.4 pode ser obtido utilizando-se a mesma metodologia indicada para o levantamento quantitativo. Apura-se o valor dos materiais, sem mão de obra, para o projeto global e divide-se pelo número de meses correspondentes ao período de vida útil do aterro, obtendo-se, assim, o custo mensal.

d. Monitoramentos

Nas despesas com monitoramentos ambientais e geotécnicos só devem ser computados os trabalhos extra-aterro, como exames laboratoriais, laudos de análises e/ou laudos de especialistas, de acordo com o período de controle previsto no plano operacional: mensal, trimestral, etc.

e. Administração Local

As despesas com administração local, como gastos com energia, água, telefone, internet, manutenção de equipamentos, limpeza e outras, não integram o BDI e devem ser informadas em separado.

A somatória de todas as despesas compõe o custo mensal do aterro. A divisão desse montante mensal pela quantidade de lixo operado no mesmo período fornece o preço da tonelada de lixo tratada no aterro.

10.4. ENCERRAMENTO/ADEQUAÇÃO DE LIXÃO A CÉU ABERTO

Encerramento de lixão ou vazadouro consiste no processo de desativação do lixão, buscando minimizar eventuais impactos sanitários e ambientais instalados ou potenciais.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado³, as ações mitigadoras a implementar e o tempo necessário para se atingir a completa inertização da massa de lixo variam em função da concepção adotada e dos recursos disponíveis.

Dentre as ações necessárias, objetivando a estabilização física, química e biológica do lixo e a posterior utilização da área (período geralmente não inferior a 10-15 anos), podem-se citar:

- eliminação do fogo e fumaça;
- delimitação e isolamento da área com cerca e barreira vegetal;
- limpeza da área de domínio;
- movimentação da massa de lixo, por meio de sondagens para constatação da espessura da camada de lixo, removendo o lixo com espessura menor que um metro, empilhando-o sobre as camadas mais espessas;
- conformação dos taludes laterais com declividade 1:3 (v:h) e do platô superior com declividade de 2% em direção às bordas;
- cobertura final com uma camada de aproximadamente 50cm de argila bem compactada, inclusive nos taludes;
- espalhamento de uma camada de, aproximadamente, 60cm de altura de solo vegetal para plantio de grama, em toda a área conformada;
- drenagem das águas superficiais;
- drenagem de biogás por meio de drenos comentados no item 10.3.1.3;
- drenagem do chorume, prevendo o sistema de recirculação para o maciço de lixo;
- monitoramento geotécnico e ambiental com a construção de poços de monitoramento aproveitando os furos das sondagens;
- manutenção das estruturas do aterro de resíduos;
- projeto paisagístico e de uso futuro da área.

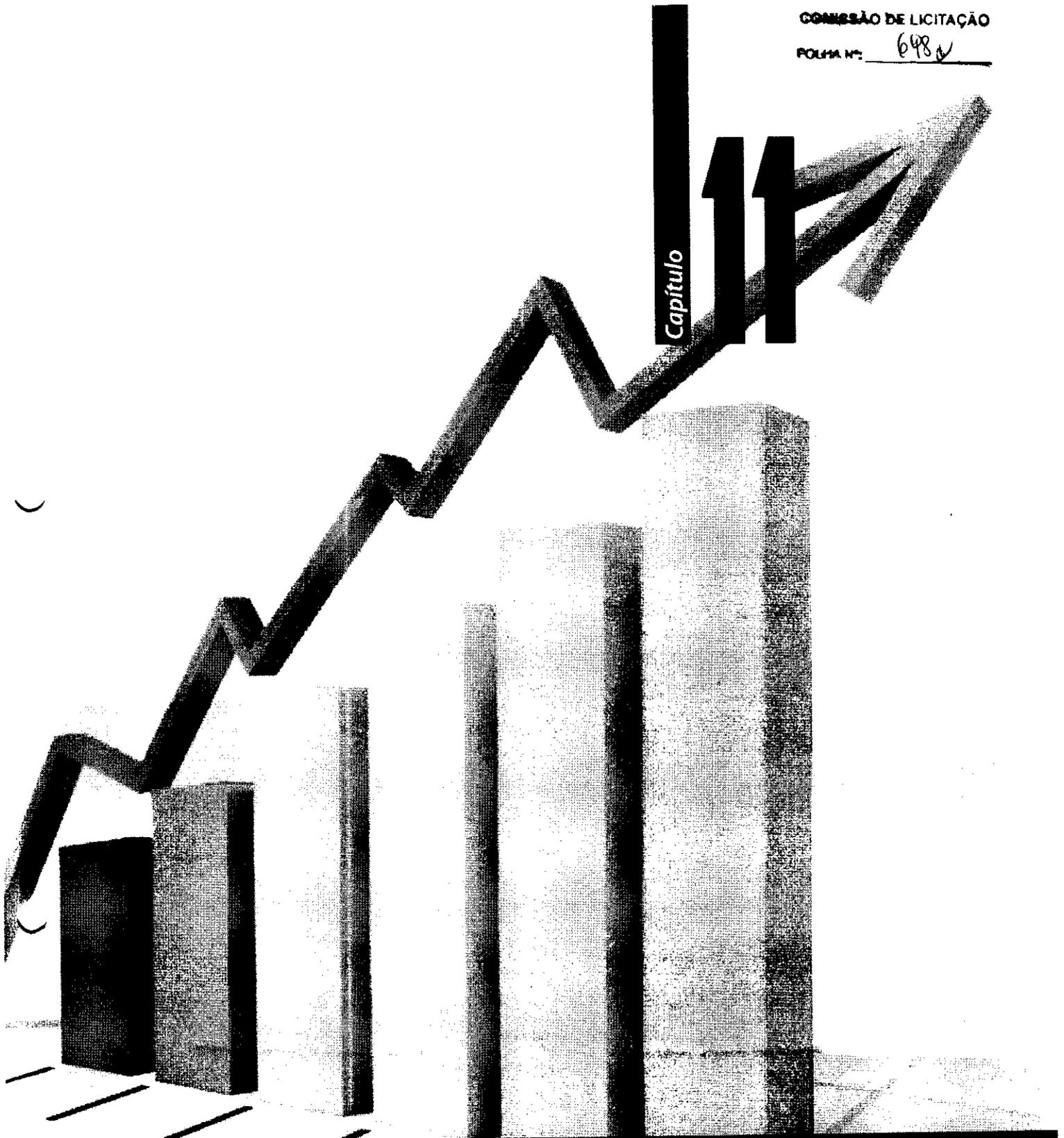
O encerramento de um lixão exige projeto completo elaborado por engenheiro ambiental, com a devida ART, e deve ser considerado como serviço pontual, com prazo certo e definido para início e conclusão, não podendo, assim, ser incluído nos custos de operação contínua.

As equipes de mão de obra e os equipamentos necessários devem ser direcionados especificamente para esse fim e não devem se confundir com as equipes de operação do aterro, ainda que, após a adequação, continue sendo utilizado como aterro sanitário.

A mensuração e a avaliação das quantidades e preços considerados no orçamento básico só podem ser elaboradas caso fornecidos os projetos, o memorial descritivo e a memória de cálculo.

No caso de adequação do aterro, com a continuidade de utilização da área para implantação de aterro sanitário, podem-se considerar os mesmos serviços previstos para o encerramento, deixando apenas a lateral que servirá de área de trabalho para operações futuras.

O projeto básico pode contemplar atividades diferentes das consideradas neste item, devendo, contudo, apresentar justificativas fundamentadas em projetos técnicos e respectivas composições de custos.



LDI ou BDI

LDI 018

11.1. CONCEITO E INFORMAÇÕES IMPORTANTES

Lucro e Despesas Indiretas ou Bonificação e Despesas Indiretas tem sido conceituado de várias formas na literatura específica. Adota-se, neste trabalho, o conceito definido pelo Tribunal de Contas da União - TCU, conforme Decisão 255/1999-Plenário, que define BDI "como um percentual aplicado sobre o custo para chegar ao preço de venda a ser apresentado ao cliente", podendo ser demonstrado na relação matemática abaixo:

$$PV = CD \times (1 + LDI)$$

Onde;

PV = preço de Venda;

CD = custo direto

LDI = taxa de lucro e despesas indiretas

A principal controvérsia relacionada ao BDI reside em definir quais custos podem ser incluídos em seu cálculo, o que foi objeto de estudos técnicos que subsidiaram os Acórdãos nº 325/2007 e nº 2.369/2011, ambos do TCU – Plenário. Importante destacar que os parâmetros para taxas de BDI definidos nesses Acórdãos foram substituídos por aqueles estabelecidos no Acórdão nº 2622/2013 – TCU – Plenário.

Essas duas primeiras decisões culminaram no Processo Administrativo TC 036.076/2011-2, cujo estudo, desenvolvido por grupo de trabalho constituído por membros de várias unidades técnicas especializadas daquele Tribunal, com coordenação da Secretaria de Fiscalização de Obras Aeroportuárias e de Edificação – SecobEdif, efetuou a análise pormenorizada dos parâmetros que vêm sendo adotados por aquela Corte de Contas para definição de valores de referência para as taxas de Bonificações e Despesas Indiretas – BDI das obras públicas, em especial no concerne ao exame da adequabilidade dos percentuais sugeridos em dois julgados que resultaram nos acórdãos acima mencionados, com base em critérios contábeis e estatísticos e na verificação da representatividade das amostras selecionadas.

A complexidade e importância do tema foram assim ressaltadas naquele trabalho:

A ausência de uma maior padronização sobre como os gestores públicos e as construtoras determinam os preços de obras públicas, com destaque para as discussões acerca de conceitos, composição, valores e fórmula do BDI, tem sido objeto de grande preocupação do TCU, em especial quanto à

possibilidade de equívocos ou distorções nos preços contratados com a Administração Pública em decorrência de inclusões indevidas de itens na composição de BDI ou de sobrepreço decorrente de BDI excessivo frente aos padrões de mercado.

Em atenção a essa preocupação, nos últimos anos, esta Corte de Contas vem promovendo a padronização de conceitos e entendimentos sobre a sua correta aplicação nos orçamentos de obras públicas com o objetivo de garantir uma maior transparência na execução dos gastos públicos e de propiciar às entidades públicas e aos órgãos de controle um maior rigor técnico na análise da compatibilidade dos preços contratados com os valores praticados no mercado. Nesse sentido, além de outros tantos julgados, a jurisprudência deste Tribunal já se consolidou quanto aos seguintes aspectos relacionados com BDI de obras públicas:

Súmula-TCU 253/2010: Comprovada a inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, nos termos da legislação em vigor, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos de natureza específica que possam ser fornecidos por empresas com especialidades próprias e diversas e que representem percentual significativo do preço global da obra devem apresentar incidência de taxa de Bonificação e Despesas Indiretas - BDI reduzida em relação à taxa aplicável aos demais itens.

Súmula-TCU 254/2010: O IRPJ - Imposto de Renda Pessoa Jurídica - e a CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - não se consubstanciam em despesa indireta passível de inclusão na taxa de Bonificações e Despesas Indiretas - BDI do orçamento-base da licitação, haja vista a natureza direta e personalística desses tributos, que oneram pessoalmente o contratado.

Súmula-TCU 258/2010: As composições de custos unitários e o detalhamento de encargos sociais e do BDI integram o orçamento que compõe o projeto básico da obra ou serviço de engenharia, devem constar dos anexos do edital de licitação e das propostas das licitantes e não podem ser indicados mediante uso da expressão "verba" ou de unidades genéricas.

Importa destacar que o caráter interdisciplinaridade desse tema da engenharia de custos com outras áreas de conhecimento, como: Contabilidade, Administração, Economia, Direito e Estatística, conforme demonstrado na fundamentação teórica deste estudo. Assim como da Contabilidade são empregados os conceitos básicos sobre classificação de custos, da Administração são extraídos principalmente os conceitos de gestão; da Economia as bases teóricas dos conceitos econômicos de produtividade, eficiência e economicidade, da estatística os conceitos relativos à coleta, organização, análise e interpretação de dados etc.

Este trabalho, contudo, não pode ser aplicado integralmente aos contratos relacionados à prestação de serviços de limpeza urbana, ainda que estes se enquadrem no âmbito legal de serviços de engenharia, haja vista a particularidade inerente a estes diferir, em grande parte, do objeto daqueles estudos.

Evidencia-se, assim, que a determinação de um BDI específico para os serviços discriminados neste Manual demandaria pesquisas e debates entre as várias áreas envolvidas (Contabilidade, Administração, Economia, Direito e Estatística), extrapolaria o escopo deste trabalho.

Desta feita, adotam-se os percentuais de BDI definidos no "Demonstrativo dos BDI's estimados nos orçamentos onerados de obras civis da AGETOP"³⁹, quando se tratar de prestação de serviços de limpeza urbana, visto que esse grupo de serviços (381 - CNAE-2.0) não está relacionado na Lei nº 12.546/2011, alterada pela Lei nº 12.844/2013.

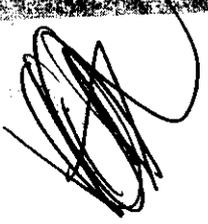
Os percentuais vigentes são os indicados na Tabela 1 - BDI PARA OBRAS DE EDIFICAÇÕES³⁹, conforme a alíquota de ISS de cada município.

39 AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS (AGETOP). Demonstrativo dos BDI's estimados nos orçamentos onerados de obras civis da AGETOP. Disponível em: < http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-12/bdi-dez-2015-portaria_onerado.pdf > Acesso em: 01 fev. 2016.

Capítulo

12

Administração Central



ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

12.1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES

A administração local pode ser contemplada na composição de custos dos serviços de limpeza urbana, porém, se assim o for, o edital e o orçamento básico devem estabelecer os parâmetros a serem admitidos. Por exemplo: o local destinado ao gerenciamento das atividades da empresa contratada será fornecido pela municipalidade ou a contratada deverá arcar com tal despesa? Os funcionários destinados a essa atividade, aqui também compreendido o engenheiro responsável técnico pelo serviço, estarão integralmente à disposição ou serão compartilhados com outros contratos que a contratada porventura tiver? Essas particularidades deverão ser objeto de fiscalização em caso de inspeção in loco dos serviços, principalmente quando definido o não compartilhamento.

Em caso de o edital e o orçamento básico não assumirem tais detalhamentos, se não for comprovado de fato a necessidade desses custos pela empresa contratada, a equipe técnica não os incluirá na sua análise.

Com relação à sua inclusão ou não na composição do BDI o entendimento desta equipe técnica coaduna o Relatório Técnico, apresentado juntamente com o Acórdão nº 2622/2013 – TCU – Plenário, dentro do Processo Administrativo TC 036.076/2011-2, o qual resumiu da seguinte forma:

Assim, desde a prolação do Acórdão 325/2007-TCU-Plenário e depois com o Acórdão 2.369/2011-TCU-Plenário, este Tribunal considera que itens como administração local, canteiro de obras e mobilização/desmobilização devem constar na planilha de custos diretos do orçamento de referência das obras públicas; enquanto que, na composição de BDI, por sua vez, devem ser considerados somente os custos alocados aos contratos de obras públicas com base em critérios de rateio ou em estimativas ou aproximações, como: administração central, riscos, seguros, garantias e despesas financeiras, como: taxa de rateio da administração central, riscos, seguros, garantias, despesas financeiras, remuneração da empresa contratada e tributos incidentes sobre o faturamento.



ANEXO A - SALÁRIO

Passo 1: Definir para cada um dos trabalhadores o salário base por meio de convenções coletivas de trabalho ou endereços eletrônicos de órgãos oficiais. Exemplo: AGETOP, SINAPI, <http://www.salarios.org.br/#/salariometro>.

O site citado fornece os salários de diversos profissionais considerando a média dos valores declarados em carteiras de trabalho nas admissões dos últimos 6 meses, para cada Estado. É uma ferramenta muito importante principalmente para os trabalhadores específicos de limpeza urbana, já que muitos deles não constam em outras tabelas oficiais.

Passo 2: Considerar adicional de insalubridade, conforme legislação vigente (CLT):

Art. 192 - O exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.

A NR-159 define algumas atividades para cada grau de insalubridade, como segue:

ANEXO N.º 14

AGENTES BIOLÓGICOS

Relação das atividades que envolvem agentes biológicos, cuja insalubridade é caracterizada pela avaliação qualitativa.

Insalubridade de grau máximo

(...)

- esgotos (galerias e tanques); e
- **lixo urbano (coleta e industrialização).**

Anota-se que acompanhando recentes julgados trabalhistas, têm-se admitido, a **partir do exercício de 2016**, grau máximo para todos os trabalhadores envolvidos nas atividades que operam com o "lixo urbano".

O artigo 192 da CLT, com redação dada pela Lei nº 6.514 de 1977, prevê taxativamente que o adicional de insalubridade, seja em que grau for, irá incidir sobre o salário mínimo, e não sobre a remuneração do empregado.

A Constituição Federal, promulgada em 5 de outubro de 1988, em seu artigo 7º inciso IV, garante aos trabalhadores o direito ao salário mínimo, sendo vedada sua vinculação como índice ou base de cálculo.

Por um raciocínio técnico legislativo, a Constituição Federal não recepcionou o artigo 192 da CLT, no que tange à utilização do salário-mínimo como base de cálculo do adicional de insalubridade.

Diante deste conflito normativo, surgiram enormes discussões sobre qual seria a base de cálculo do adicional.

De um lado, os que defendiam a utilização da remuneração do trabalhador como base de cálculo, já que a Constituição proibia a utilização do salário mínimo e a norma trabalhista deve ser interpretada na defesa dos direitos do trabalhador, destacando a inconstitucionalidade do artigo 192 da CLT.

De outro lado, os que apoiavam a manutenção do salário mínimo como base de cálculo, em respeito ao Princípio da Legalidade, uma vez que não existe lei prevendo base de cálculo diversa do salário mínimo, e segundo o artigo 5º, inciso II da Constituição Federal, ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa, senão em virtude de lei.

Após muita polêmica, foi adotada a Súmula nº 228 do TST, a qual garantia a permanência do salário mínimo como base de cálculo do adicional de insalubridade. Entretanto, o Tribunal Superior do Trabalho, ainda em 2008, alterou seu teor, que passou a indicar o salário básico do trabalhador como base de cálculo.

Contudo, ao editar tal enunciado o Tribunal Superior do Trabalho criou obrigação que não era prevista em lei, ou seja, contrariou claramente o Princípio da Legalidade, esculpido no artigo 5º, inciso II, da Constituição Federal.

Em razão disto, em 2009, o Supremo Tribunal Federal suspendeu liminarmente a nova redação da Súmula 228 do TST na Reclamação Constitucional nº 6.266-0. O STF ainda afirmou que, conforme ficou decidido no RE 565.714/SP, não é possível que o judiciário substitua o salário mínimo como indexador, antes da edição de lei que o faça.

Dessa forma, atualmente, em razão da suspensão da Súmula nº 228 do TST, é considerada válida a utilização do salário mínimo como base de cálculo, mesmo reconhecendo sua inconstitucionalidade.

Passo 3: Considerar adicional noturno para os trabalhadores desse turno, conforme legislação vigente (CLT):

Art. 73. Salvo nos casos de revezamento semanal ou quinzenal, o trabalho noturno terá remuneração superior a do diurno e, para esse efeito, sua remuneração terá um acréscimo de 20 % (vinte por cento), pelo menos, sobre a hora diurna.

§ 1º A hora do trabalho noturno será computada como de 52 minutos e 30 segundos.

§ 2º Considera-se noturno, para os efeitos deste artigo, o trabalho executado entre as 22 horas de um dia e as 5 horas do dia seguinte.

§ 3º O acréscimo, a que se refere o presente artigo, em se tratando de empresas que não mantêm, pela natureza de suas atividades, trabalho noturno habitual, será feito, tendo em vista os quantitativos pagos por trabalhos diurnos de natureza semelhante. Em relação às empresas cujo trabalho noturno decorra da natureza de suas atividades, **o aumento será calculado sobre o salário mínimo geral vigente na região, não sendo devido quando exceder desse limite, já acrescido da percentagem.**

§ 4º Nos horários mistos, assim entendidos os que abrangem períodos diurnos e noturnos, aplica-se às horas de trabalho noturno o disposto neste artigo e seus parágrafos.

§ 5º Às prorrogações do trabalho noturno aplica-se o disposto neste capítulo.

Nos casos em que o trabalho noturno for insalubre, considerar o adicional de 20% sobre o somatório da hora normal com o adicional de insalubridade.

OBS.1: 1 hora extra noturna equivale a 1,1428 horas normais (1 h / 52,5 x 60)

Passo 4: Verificar a incidência de horas extras. Caso os turnos de trabalho sejam superiores a 8 horas diárias ou 44 horas semanais, as horas excedentes devem ser remuneradas conforme a legislação vigente (CF/88):

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

XVI - remuneração do serviço extraordinário superior, no mínimo, em cinquenta por cento à do normal.

OBS.: Adicional de horas extras em domingos e feriados corresponde a 100% da hora normal.

Nos casos em que o serviço extraordinário for noturno e insalubre, considerar o adicional de 50% sobre o valor da hora noturna insalubre calculada no passo 3.

Observar que as horas extras não devem incidir como regra geral (o plano de coleta deve considerar o período normal de trabalho – 44 hs semanais, para não sobrecarregar a equipe de coleta). Excetuam-se os serviços que precisam ser feitos aos domingos (limpeza de feiras públicas, por exemplo).

O empregado que trabalha por mês ou quinzena tem garantido o valor do descanso incluso em seu salário – Lei nº 605/49, art. 7º, § 2º: “Consideram-se já remunerados os dias de repouso semanal do empregado mensalista ou quinzenalista cujo cálculo de salário mensal ou quinzenal, ou cujos descontos por falta sejam efetuados na base do número de dias do mês ou de 30 (trinta) e 15 (quinze) diárias, respectivamente”.

Entretanto, as horas extras estendem, prolongam, aumentam a jornada de trabalho, e por consequência, refletem no pagamento no dia do descanso, conforme Súmula nº 172 do TST:

Computam-se no cálculo do repouso remunerado as horas extras habitualmente prestadas.

Assim, se o empregado, por exemplo, trabalha 10 horas além da sua jornada mensal, como horas extras, logo ele trabalhará 230 horas no mês, e deve receber esse excedente também no domingo e feriado.

Para cálculo do DSR, considerar o número de horas trabalhadas fora do horário multiplicado pelo valor da hora extra com os respectivos adicionais. O resultado deve ser dividido pelo número de dias úteis (25,25) e multiplicado pelo número de domingos e feriados no mês (4,75).

Passo 5: Estabelecer valores para auxílio transporte. Cotar preço da unidade e considerar a quantidade estabelecida pela Convenção Coletiva de Trabalho referente aos serviços de asseio e limpeza urbana vigente quando da licitação. Segue o estabelecido na Convenção Coletiva de Trabalho com vigência 2015/2017 ⁴⁰:

Auxílio Transporte

CLÁUSULA QUINTA - TRANSPORTE DE TRABALHADORES

As empresas concederão aos seus empregados na forma da Legislação vigente, os vales-transportes necessários para sua locomoção de ida e volta ao local de trabalho, de acordo com os dias trabalhados, que lhes serão entregues, obrigatoriamente, todos de uma só vez, até o 25º (vigesimo quinto) dia de cada mês.

Parágrafo Primeiro - Possuindo a empresa transporte alternativo, desde que regular e eficiente, podrá o empregador optar por sua utilização, tornando-se desnecessário a concessão de vale-transporte.

OBS.1: Em caso de impossibilidade de estimativa de quantidade, estimar 2 unidades por trabalhador por dia;

OBS.2: Conforme previsão legal, deverá ser descontado do trabalhador até 6% do valor de seu salário base, conforme segue transcrição da Convenção Coletiva de Trabalho 2015/2017⁴¹ e da Lei nº 7.418/85, respectivamente, ou seja, o empregador assume os gastos com transporte que excederem 6% do valor total do salário base do funcionário:

Convenção Coletiva de Trabalho 2015/2017

Auxílio Transporte

CLÁUSULA QUINTA - TRANSPORTE DE TRABALHADORES

(...)

Parágrafo Quinto - Mesmo quando a ajuda para os deslocamentos dos empregados se der em espécie, a empresa poderá deduzir o percentual legal, sendo que os valores recebidos pelo empregado não integrarão os salários, para quaisquer efeitos legais, porque constituem-se em reembolso de despesas de deslocamentos e acessórios, indispensáveis à prestação dos serviços e não contraprestação (art., 458, § 2º, da CLT), e também porque destinam-se ao cumprimento da finalidade da Lei, a qual prevê a não integração (alíneas "a" e "b" do artigo 2º da Lei 7418/85), mas apenas ajuda do empregador para o empregado nas suas passagens de ônibus. Ademais, a própria jurisprudência do TST entende que "o recebimento da verba em pecúnia não modifica sua natureza indenizatória" (TST-RR-745/2003-421-02-00).

Lei nº 7.418/85

Art. 4º - A concessão do benefício ora instituído implica a aquisição pelo empregador dos Vales-Transporte necessários aos deslocamentos do trabalhador no percurso residência-trabalho e vice-versa, no serviço de transporte que melhor se adequar.

Parágrafo único - O empregador participará dos gastos de deslocamento do trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% (seis por cento) de seu salário básico.

40 CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2015/2017. NÚMERO DE REGISTRO NO MTE: G0000145/2015. 2015. Disponibilizado em: <<http://www3.mte.gov.br/sistemas/mediador/>>

41 BRASIL. Lei nº 7.418, de 16 de dezembro de 1985. Institui o Vale - Transporte e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 17 dez, 1985

Passo 6: Considerar auxílio alimentação conforme previsão na Conversão Coletiva de Trabalho vigente quando da licitação. Segue transcrita parte da Convenção Coletiva de Trabalho 2015/2017⁴¹:

Auxílio Alimentação

CLÁUSULA QUARTA - AUXÍLIO ALIMENTAÇÃO

O Auxílio Alimentação de que trata o caput da Cláusula 3ª, parágrafos segundo e quarto, para jornada de 44 h semanais, será concedido aos empregados que cumprirem a sua jornada normal diária de trabalho, em todos os dias de expediente normal na empresa empregadora, do mês de referência.

Parágrafo Primeiro - Fica facultado às empresas, o pagamento do Auxílio Alimentação ora instituído, em tíquete alimentação ou tíquete refeição exclusivamente em vales ou cartão magnético, ou ainda em pecúnia ou a refeição propriamente dita no valor de R\$ 10,40 (dez reais e quarenta centavos) por dia trabalhado, limitado a 22 (vinte e dois dias) no mês, num total de R\$ 228,80 (duzentos e vinte e oito reais e oitenta centavos) por mês trabalhado, a ser pago ou entregue no 25º (vigésimo quinto) dia do mês subsequente.

OBS.1: Conforme previsão legal estabelecida em Convenção Coletiva, poderá ser descontado 1% do valor total do fornecimento de auxílio alimentação, conforme segue transcrição da Convenção Coletiva de Trabalho 2015/2017⁴¹:

Auxílio Alimentação

CLÁUSULA QUARTA - AUXÍLIO ALIMENTAÇÃO

(...)

Parágrafo Terceiro - As empresas terão o direito de descontar dos empregados, em seus contracheques mensais, o correspondente até 1% (um por cento) do valor total do auxílio concedido no mês de competência.

OBS.2: Quanto a outros itens como cesta básica, auxílio saúde, seguro de vida deve-se observar a previsão da Convenção Coletiva de Trabalho vigente quando da licitação.

Passo 7: Incidir sobre o salário, os adicionais de insalubridade e noturno, as horas extras e o percentual referentes aos encargos sociais.

O Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás adota como referencial de análise para os encargos sociais o percentual de 75,89% (sem desoneração) ou 51,72% (com desoneração), partindo-se dos percentuais paradigmas estabelecidos nas planilhas referenciais adotadas pela Agência Goiana de Transportes e Obras – AGETOP.

Por fim, conforme fundamentação apresentada nos Acórdãos TCU – Plenário nº 1753/2008, nº 3092/2010 e nº 288/2014, entende-se que 2,50% é um percentual razoável para remuneração de reserva técnica para mão de obra.

Os 10% usualmente admitidos às reservas técnicas de equipamentos não podem ser aplicados aqui.

OBS.1: Em caso de atualização do percentual pela AGETOP, adotar o vigente à época da licitação.

ANEXO B – VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS

Passo 1: Calcular o preço do veículo/equipamento.

Verificar o preço dos veículos no site da FIPE (<http://www2.fipec.org.br/pt-br/indices/veiculos/>).

A tabela FIPE apresenta o campo "período de referência". Ele deve ser preenchido com a data do contrato em análise.

Na análise da Unidade Técnica não será excluído o valor dos pneus para cálculo do veículo novo (VN). Tal fato, além de beneficiar o jurisdicionado, dá maior celeridade ao andamento processual.

No caso de caminhão compactador, o preço encontrado no site da FIPE, contempla apenas o cavalo mecânico. Deverá ser adicionada a caçamba compactadora, que corresponde a aproximadamente 35% do valor do caminhão compactador (cavalo mecânico + caçamba compactadora).

Passo 2: Calcular a depreciação.

A depreciação é a perda de valor dos bens que pode ocorrer por desgaste físico, devido às ações da natureza ou pelo próprio uso, ou obsolescência, também chamada de depreciação econômica devido às inovações tecnológicas.

A depreciação pode ser calculada por diferentes métodos, escolhemos o método linear, mais comum e utilizado pela Secretaria da Receita Federal - SRF.

Regra geral, a taxa de depreciação será fixada em função do prazo durante o qual se possa esperar a utilização econômica do bem, pelo contribuinte, na produção dos seus rendimentos (RIR/1999, art. 310).

O Anexo I da Instrução Normativa SRF nº 162, de 31 de dezembro de 1998, <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=15004>, traz o prazo de vida útil (anos) e a taxa anual de depreciação (%), conforme Tabela 16 transcrita:

TABELA 16 – Vida útil e taxa de depreciação

Anexo I - Bens relacionados na Nomenclatura Comum do MERCOSUL - NCM

REFERÊNCIA NCM	BENS	PRAZO DE VIDA ÚTIL (anos)	TAXA ANUAL DE DEPRECIÇÃO
8702	Veículos automóveis para transporte de 10 pessoas ou mais, incluindo o motorista	4	25 %
8703	Automóveis de passageiros e outros veículos automóveis principalmente concebidos para transporte de pessoas (exceto os da posição 8702), incluídos os veículos de uso misto ("Station Wagons") e os automóveis de corrida	5	20 %
8705	Veículos automóveis para usos especiais (por exemplo: auto-socorros, caminhões-guindastes, veículos de combate a incêndios, caminhões-betoneiras, veículos para varrer, veículos para espalhar, veículos-oficinas, veículos radiológicos), exceto os concebidos principalmente para transporte de pessoas ou de mercadorias	4	25 %
8711	Motocicletas (incluídos os ciclomotores) e outros ciclos equipados com motor auxiliar, mesmo com carro lateral; carros laterais	4	25 %

O cálculo do coeficiente de depreciação linear (d) e da depreciação mensal (Dep) é obtido da seguinte forma:

$$d = \frac{1 - VR / 100}{VU}$$

$$Dep = \frac{d \times VN}{12}$$

Sendo:

VR - valor residual (%)

VU - vida útil (anos)

VN - valor do veículo novo (R\$)

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os equipamentos mantêm valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 30% do valor de aquisição. Adotaremos 20% nas análises de contratos de limpeza urbana.

A depreciação acelerada é frequentemente calculada para imobilizados que são usados em turnos múltiplos. Em função do número de horas diárias de operação, os seguintes coeficientes de depreciação acelerada são usados sobre as taxas normalmente utilizáveis (RIR/1999, art. 312):

- 1,0 - para um turno de 8 horas de operação;
- 1,5 - para dois turnos de 8 horas de operação;
- 2,0 - para três turnos de 8 horas de operação.

Nessas condições, um caminhão coletor compactador, cuja vida útil normal é de 48 meses, operando em aceleração de 2 turnos, reduz seu tempo de vida útil para 32 meses (48 / 1,5) e, operando em aceleração de 3 turnos ininterruptos, reduz para 24 meses (48 / 2).

Em se tratando de **equipamentos novos (zero km) ou dentro do período de vida útil**, o cálculo da depreciação, por ser linear, deverá ser feito considerando o valor do bem novo, dividido pelo período de vida útil (4 anos ou 48 meses, para caminhões compactadores, por exemplo).

Para equipamentos **fora do prazo de vida útil**, isto é, com mais de 4 anos de uso, no mesmo exemplo, considerar inexistente o custo com depreciação, visto este já ter ocorrido durante sua vida útil.

Passo 3: Calcular a remuneração do capital.

A remuneração do capital, ou custo de oportunidade, significa o valor que a empresa obteria se optasse em investir em outro negócio, independente do formato e livre de risco, ao invés de estar realizando atividades empresariais de limpeza urbana.

Nesta parcela, em regra, utiliza-se a taxa de juros anual real de 6% a.a., taxa essa equivalente ao rendimento das aplicações de caderneta de poupança sem a incidência da Taxa de Referência (TR), visto que a parcela correspondente à TR é aplicada como fator de rendimento da poupança, não se justificando a sua aplicação sobre os custos de insumos que mensalmente são coletados, e por isso não estando sujeitos a impacto significativo do processo inflacionário 11.

Esta taxa é aplicada sobre o valor médio do investimento (Vm), segundo as seguintes fórmulas (SINAPI – Metodologias e Conceitos – 2015):

$$Vm = \frac{(VU + 1) \times VN}{2 \times VU}$$

$$RC = \frac{Vm \times i}{12}$$

Sendo:

VU - vida útil (anos)

VN - valor do veículo novo (R\$)

i - taxa de juros anuais (6% a.a.)

OBS.1: Considera-se a possibilidade de se adotar, como remuneração do capital, a Taxa SELIC mensal, referente à data de assinatura do contrato, uma vez que reflete com maior realidade os juros praticados na economia do país;

OBS.2: Para equipamentos fora do tempo de vida útil, deverá ser aplicada a mesma fórmula.

Passo 4: Calcular o consumo de combustível.

Estabelecer a quantidade de km rodados por dia (Qk), baseando-se nas rotas a serem feitas, tanto para os veículos coletores quanto para o veículo de fiscalização. Em seguida, definir valores de consumo de combustível (l).

Buscar o preço de cada combustível (p) no sítio eletrônico da Agência Nacional do Petróleo (ANP), coluna preço médio ao consumidor: <http://www.anp.gov.br/preco/>.

$$\text{Comb} = Qk \times l \times p \times 25,25 \text{ dias}$$

Sendo:

Qk - quantidade de quilômetros rodados por dia (km)

l - consumo de combustível (l/km)

p - preço do combustível (R\$)

Obs.: Os 25,25 dias correspondem a serviço realizado de segunda a sábado (365 dias - 52 domingos - 10 feriados, dividido por 12 meses).

Nos casos em que o serviço de coleta é realizado de segunda a sábado e nos feriados, os dias trabalhados no mês corresponderiam a 26,08 (365 dias - 52 domingos, dividido por 12 meses).

Passo 5: Calcular os custos com filtros e lubrificantes.

Considerar 10% do valor gasto com Combustível.

Passo 6: Calcular o custo com manutenção.

Manutenção é o conjunto de atividades e recursos aplicados aos equipamentos, visando garantir a continuidade de sua função dentro de parâmetros de disponibilidade, qualidade, prazo, custos e vida útil adequados.

A quantificação destes custos é bastante variada e, portanto, adota-se um método aproximado que vincula as reservas destinadas à manutenção com o custo de aquisição do equipamento. Portanto, o custo de manutenção (CM) dos equipamentos pode ser determinado pela seguinte expressão¹¹:

$$CM = \frac{VN \times K}{VU \times 12}$$

Sendo:

VN - valor do veículo novo (R\$)

VU - vida útil veículo novo (anos)

K - coeficiente de proporcionalidade para manutenção, conforme Tabela 17.

OBS.1: Em razão dos elevados índices de K, considera-se para manutenção mensal o mesmo custo tanto para equipamentos novos como para os que já se encontram fora do tempo de vida útil.

Tabela 17 – Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (K)

TIPO DE EQUIPAMENTO	COEF. K	TIPO DE EQUIPAMENTO	COEF. K
Acabadora de concreto com forma deslizando	0,70	Máquina universal para corte de chapa	0,60
Aplicador de material termoplástico por extrusão	0,80	Martelete rompedor 28 a 33kg	0,80
Aquecedor de fluido térmico	0,60	Martelo perfurador rompedor	0,50
Bate estacas de gravidade	0,80	Microtrator com roçadeira	0,80
Betoneira	0,60	Moto-serra	0,90
Caldeira de asfalto rebocável	0,30	Motoniveladora	0,90
Caminhão basculante	0,90	Motoscraper	0,90
Caminhão basculante para rocha	0,90	Perfuratriz de esteira "Crawler-drill"	0,80
Caminhão betoneira	0,90	Perfuratriz manual	0,80
Caminhão carroceria	0,80	Placa vibratória com motor diesel	0,50
Caminhão tanque	0,80	Prensa excêntrica	0,50
Campânula de ar comprimido	0,50	Régua vibratória	0,70
Carregadeira de pneus	0,70	Retroescavadeira	0,70
Carregadeira de pneus c/ vassoura	0,70	Roçadeira em trator de pneus	0,70
Carrinho de mão	0,50	Roçadeira em micro-trator	0,80
Cavalo-mecânico com reboque	0,90	Roçadeira mecânica	0,80
Central de concreto	0,70	Rolo compactador autopropulsor vibratório	0,80
Chata 25m ³ com rebocador	0,80	Rolo compactador de pneus autopropulsor	0,70
Compressor de ar	0,80	Rolo compactador estático de pneus	0,70
Compressor de ar para pintura com filtro	0,80	Rolo compactador pé-de-carneiro "tamping"	0,70
Conjunto de britagem	0,60	Rolo compactador pé-de-carneiro auto-vib.	0,80
Conjunto moto bomba	0,50	Rolo tandem estático	0,70
Distribuidor de agregados autopropulsor	0,70	Rolo tandem vibratório	0,80
Distribuidor de agregados rebocável	0,50	Seladora de juntas	0,70
Distribuidor de asfalto em caminhão	0,80	Serra de juntas	0,70
Draga de sucção para extração de areia		Serra circular	0,50
Equip. distr. de LARC (Microflex) c/ cav. mec.	0,80	Serra de disco diamantada para junta	0,70
Equip. distribuidor de lama asfáltica em caminhão	0,90	Soquete vibratório	0,80
Equipamento para hidrosemeadura	0,80	Talha de guincho	0,50
Escavadeira hidráulica	0,90	Tanque de estocagem de asfalto	0,50
Esmerilhadeira de disco	0,70	Texturizadora e lançadora c/ estação	0,70
Espalhadora de concreto	0,50	Meteorológica	

TIPO DE EQUIPAMENTO	COEF. K	TIPO DE EQUIPAMENTO	COEF. K
Estabilizadora e recicladora a frio	0,70	Transformador de solda	0,50
Fábrica de pré-moldados - batizador	1,00	Trator agrícola (de pneus)	0,70
Fábrica de pré-moldados - mourão		Tratores de esteira acima de 200kW	1,00
Fábrica de pré-moldados - guarda-corpo	0,60	Tratores de esteira até 200kW	0,80
Fábrica de pré-moldados para pavimentação	0,60	Tripé / Sonda com motor	0,80
Fábrica de tubos de concreto	0,60	Usina de asfalto a quente	0,90
Fresadora	1,00	Usina misturadora de solos	0,70
Furadeira elétrica de impacto	0,50	Usina pré-misturado a frio	0,70
Fusor	0,80	Vassoura mecânica para varredura com aspirador	0,80
Gerica	0,50	Vassoura mecânica rebocável	0,60
Grade de disco	0,60	Veículo leve "Pick-up" (caminhonete)	0,80
Grupo gerador	0,50	Veículo leves - automóvel até 100hp	0,80
Guilhotina	0,60	Vibrador para concreto de imersão	0,50
Jateadora de areia	0,90	Vibro-acabadora de asfalto	0,90
Lixadeira	0,50		
Máquina p/ pintura demarcação de faixas autopr.	0,80		
Máquina para pintura de faixa a quente	0,80		

Passo 7: Calcular os seguros e impostos.

Devido ao alto custo envolvido, os grandes frotistas de equipamentos não fazem seguro de todos seus equipamentos em companhias seguradoras, a não ser em casos especiais. Eles próprios bancam os riscos, representados principalmente por avarias, já que os roubos de equipamentos de maior porte são raros. Porém, com relação aos veículos, o procedimento é distinto. A percentagem dos que são segurados tende a crescer, mas é muito variável de empresa para empresa.

Considera-se, a título de Seguros e Impostos (L), somente o IPVA e o Seguro Obrigatório necessário para a regularização do veículo, totalizando incidência total de 2,5% sobre o investimento médio em veículos. Seu valor é calculado pela aplicação da seguinte fórmula:

$$L = \frac{(VU + 1) \times VN \times 0,025}{2 \times VU \times 12}$$

Sendo:

VU - vida útil (anos)

VN - valor do veículo novo, (R\$)

OBS. 1: Este item não é calculado para equipamentos, mas apenas para veículos (caminhão, carro, moto e Kombi).

OBS. 2: Caso conste dos autos comprovação de pagamento de seguro, além do obrigatório, este poderá ser admitido, num percentual de até 4% do valor do bem.

ANEXO C – LISTA RESUMO DOS PRINCIPAIS PARÂMETROS

COLETA DE RSD / RSU

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
População	IBGE	habitante	http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?coduf=52
Qtde diária de RSD / RSU	Plano de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás, versão preliminar, Primeira Parte/ abril/20145	kg/habitante/dia	Tabelas de 3 a 14 do Manual
Velocidade média de coleta (caminhão compactador)	Estimativa baseada em observações in loco	5km/h	
Peso aparente do RSD (sem compactação)	Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM ³	230kg/m ³	
Capacidade nominal do caminhão compactador	Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM ³	70% da capacidade real (m ³)	
Índice de compactação do caminhão compactador	Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do IBAM ³	3	
Grau de Insalubridade para garis coletores e motorista	NIR-15 ⁹	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"
Uniforme	Apostila "Limpeza Pública" do Professor Fernando Antonio Wolmer ¹⁰	6 conjuntos por ano	calçado com solado de borracha, blusa brim e calça comprida
Valor do Veículo Coletor	TABELA FIPE	R\$	http://www2.fipe.org.br/pt-br/indices/veiculos/
Preço de combustível	ANP	R\$/l	http://www.anp.gov.br/preco/
Coefficiente de proporcionalidade para manutenção	Manual de Metodologias do SINAPI ¹¹	-	Tabela 17 do Manual



VARRIÇÃO

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Produtividade média do gari varredor	Estimativa baseada em observações <i>in loco</i> , sendo que a literatura varia entre 2 a 4 km/dia	3 km de sarjeta/dia/ varredor	
Produtividade média de varredeira mecânica	Cartilha de Limpeza Urbana do IBAM ¹²	30km de sarjeta/dia/varredeira	
Grau de Insalubridade para garis varredores	NR-15 ⁹	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"
Uniforme	Apostila "Limpeza Pública" do Professor Fernando Antonio Wolmer ¹⁰	6 conjuntos	calçado com solado de borracha, blusa brim e calça comprida
Valor do veículo para transporte dos varredores aos locais de trabalho (caso exista previsão editalícia)	TABELA FIPE	R\$	http://www2.fipe.org.br/pt-br/indices/veiculos/
Preço de combustível	ANP	RS/l	http://www.anp.gov.br/preco/
Coefficiente de proporcionalidade para manutenção	Manual de Metodologias do SINAPI ¹¹	-	Tabela 17 do Manual
Quantidade de "Lutocar"	Estimativa baseada em observações <i>in loco</i>	1 unidade/equipe	
Consumo de pá	Estimativa baseada em observações <i>in loco</i>	6 unidades/lutocar/ano	
Consumo de vassoura	Estimativa baseada em observações <i>in loco</i>	8 unidades/gari/ano	
Consumo de saco plástico	Apostila "Limpeza Pública" do Professor Fernando Antonio Wolmer ¹⁰	10 unidades de 100l/varredor/dia	Não considerar o coletor (carrinho), só os varredores.

CAPINA E/OU RASPAGEM

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Produtividade média da capina manual (ferramentas como pás, rastelos, enxadas e carrinhos de mão)	Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 6	150m ² /dia por funcionário	
Produtividade média da capina química	Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 6	10.000m ² /dia por funcionário	Atualmente não mais admitida.
Grau de Insalubridade para capinadores	NR-159	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"

ROÇAGEM

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Produtividade média (alfanje ou gadanha - foice de cabo comprido)	Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 6	200-300m ² /dia por funcionário	
Produtividade média (roçadeira costal/ceifadeira portátil)	Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 6	800m ² /dia por máquina	terrenos acidentados e locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores
Produtividade média (ceifadeira acoplada a tratores)	Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado 6	2.000-3.000m ² /dia por máquina	terrenos relativamente planos
Grau de Insalubridade para capinadores	NR-159	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"

REMOÇÃO DE ENTULHO

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Densidade do entulho	Manual do IBAM ³	1.300kg/m ³	
Geração de entulhos	Livro "Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil" (André Nagalli, Editora Oficina de Textos, 2014)	1,2 - 1,4kg/habitante/dia	Sendo 90% destinado às áreas de descarte e desse montante 75% acabam sendo coletados pelas prefeituras
Grau de Insalubridade para capinadores	NR-15 ⁹	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"

PINTURA DE MEIO-FIO

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Produtividade de pintura manual	Estimativa baseada em composições da AGETOP e SICRO	300-400m de sarjeta / dia / pintor	
Produtividade de pintura mecanizada	Estimativa baseada em composições da AGETOP e SICRO	6.000m de sarjeta / dia / pintor	

COLETA DE RSS

Parâmetro	Fonte	Unidade	Observação
Percentual de RSS em relação ao RSU	Diversas	2% do RSU	2% de RSU é RSS, sendo que desse montante 15% necessita de tratamento final apropriado
Grau de Insalubridade para capinadores	NR-15 ⁹	40% do salário mínimo	Acompanhando a evolução de recentes julgados trabalhistas, que vêm admitindo insalubridade máxima para todos que atuam em serviços de "lixo urbano"
Peso específico do RSS sem compactação	Manual do IBAM ³	280kg/m ³	

*Referências Bibliográficas e
Notas de Rodapé*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E NOTAS DE RODAPÉ

¹ TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Auditoria Operacional realizada no Programa Coleta de Lixo Domiciliar. 2006

² INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=245351> >. Acesso em: 3 ago. 2015.

³ MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

⁴ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2015.

⁵ SEMARH. Plano Estadual de Resíduos Sólidos – Preliminar - Panorama Geral dos Resíduos Sólidos no Estado de Goiás – Parte 1. Disponível em: < <http://www.egov.go.gov.br/secima/plano-de-residuos-solidos-goias.pdf> > Acesso em: 05 fev. 2016.

⁶ COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 3. ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

⁷ PFEIFFER, S. C; CARVALHO, E. H. Otimização de Rotas para Veículos Coletores. ReCESA, 2009. 35 p.

⁸ TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Auditoria Operacional realizada no Programa Coleta de Lixo Domiciliar. 2006

⁹ BRASIL. Ministério do Trabalho. Agentes Biológicos. Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978 -NR 15 – anexo 14

¹⁰ WOLMER, F. A. Limpeza Pública. 2012. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA-AJIAAC/apostila-limpeza-urbana> >. Acesso em: 4 ago. 2015

¹¹ SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI). Manual de Metodologias e Conceitos. Disponível em: <http://www.arq.ufmg.br/biblioteca/wp-content/uploads/2014/07/SINAPI_Manual_de_Metodologias_e_Conceitos_v01-2014.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2015.

¹² INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Cartilha de Limpeza Urbana. Disponível em: < http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf >. Acesso em: 5 abr. 2013.

¹³ Risco à Saúde: é a probabilidade da ocorrência de efeitos adversos à saúde relacionados com a exposição humana a agentes físicos, químicos ou biológicos, em que um indivíduo exposto a um determinado agente apresente doença, agravo ou até mesmo morte, dentro de um período determinado de tempo ou idade. (Manual ANVISA/2006 – pg. 24)

¹⁴ Risco para o Meio Ambiente: é a probabilidade da ocorrência de efeitos adversos ao meio ambiente, decorrentes da ação de agentes físicos, químicos ou biológicos, causadores de condições ambientais potencialmente perigosas que favoreçam a persistência, disseminação e modificação desses agentes no ambiente. (Manual ANVISA/2006 – pg. 25)

¹⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

¹⁶ BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução - RDC n.306 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 dez 2004.

¹⁷ BRASIL. Resolução n. 358 de 29 de abril de 2005. Dispões sobre o Tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 2005.

¹⁸ BRASIL. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

¹⁹ BRASIL. Lei n.º. 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 03 ago, 2010.

²⁰ TCE-PE

²¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 12808: Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

²² BRITO, M. A. G. M. Considerações sobre resíduos sólidos de serviços saúde. Revista Eletrônica de Enfermagem. 2000. Disponível em: < http://www.fen.ufg.br/revista2_2/residuo.html >. Acesso em: 5 abr. 2013.

²³ MATTOS, E. D.; SILVA, S. A.; CARRILHO, C. M. D. M. Lixo reciclável: uma experiência aplicada no ambiente hospitalar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTROLE DE INFECÇÃO E EPIDEMIOLOGIA HOSPITALAR, 6, 1998, Campos do Jordão. Resumos... São Paulo: ABIH, 1998. p. 19-20.

²⁴ SANTOS, J. P. dos e BARBOSA, W. (Coords.). O lixo pode ser um tesouro. Rio de Janeiro: Centro Cultural Rio Cine, 1992. Livro 3. 17p

²⁵ CASTILHOS Jr, A. B. e SOARES, S. R. Levantamento qualitativo e quantitativo de resíduos de serviços de saúde. Ação Ambiental, Viçosa, 1998. n.1. p. 21- 23.

²⁶ FERREIRA, J. A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 1999. p. 1903-10.

²⁷ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 12810: Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento. Rio de Janeiro, 1993.

²⁸ BRASIL. Resolução n. 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), 1997.

²⁹ Seminário de Limpeza Urbana: Planejamento, Orçamento e Controle dos Serviços, 2013, Recife, Escola de Contas TCE-PE: 15 a 19 de abril 2013. Ministrado por Fausto Aquino.

³⁰ Licença de operação é a licença concedida pelo órgão de controle ambiental liberando o empreendedor para operar o aterro sanitário.

³¹ Acórdão 26/2002-TCU-Plenário, item 8.2, "e": As licitações de obras, instalações e serviços que demandem licença ambiental somente devem ocorrer após a obtenção da licença de instalação; e Acórdão 516/2003-TCU-Plenário, subitem 9.2.3.1: A contratação de obras com base em projeto básico elaborado sem a existência de licença ambiental prévia é indício de irregularidade grave.

³² Berma: faixa de pequena largura, plana que separa os desníveis do aterro.

³³ Resolução CONAMA 237/97 – Art. 2º: A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

125
125



§ 1º- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo I, parte integrante desta Resolução.

ANEXO I (...) Serviços de Utilidade: (...) tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos; (...) recuperação de áreas contaminadas ou degradadas.

³⁴ Analogamente à compressão, a massa de lixo tende a se expandir quando é extinta a pressão que a compacta, sem, no entanto, voltar ao volume anterior. Esse fenômeno chama-se empolçamento e deve ser considerado nas operações com lixo (Manual IBAM, pg.35)

³⁵ 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, III-092 – Estudo dos solos utilizados para a impermeabilização da camada de base e de cobertura de aterros sanitários em 3

³⁶ Prefeitura Municipal de São Carlos/FIPAI - Projeto Básico do aterro sanitário e estimativa de custo para sua implantação – julho/2008

³⁷ DBO: Demanda bioquímica de oxigênio.

³⁸ DQO: Demanda química de oxigênio.

³⁹ AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS (AGETOP). Demonstrativo dos BDI's estimados nos orçamentos onerados de obras civis da AGETOP. Disponível em: < http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-12/bdi--dez_-2015_-portaria_onerado.pdf >. Acesso em: 01 fev. 2016.

⁴⁰ CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2015/2017. NÚMERO DE REGISTRO NO MTE: GO000145/2015. 2015. Disponibilizado em: < <http://www3.mte.gov.br/sistemas/mediador/> >

⁴¹ BRASIL. Lei n.º 7.418, de 16 de dezembro de 1985. Institui o Vale-Transporte e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 17 dez, 1985

- ④ www.tcm.go.gov.br
- ④ tcmgooficial
- ④ tcmgoias
- ④ canalbcmgo
- ④ tcmgoias
- ④ TCM Notícias canais 61.2 e 8 da NET



Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás
Rua 68, nº 727 - Centro - Goiânia - GO - CEP 74055-100
Fone: (62) 3216-6160 | Ouvidoria: 0800-646-6160

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.



COMISSÃO DE LICITAÇÃO
FOLHA Nº 7214

ANEXO X

Projeto básico Ampliação de Rede de Distribuição de
Água do Sistema de Abastecimento de Água do bairro
São José em Juazeiro do Norte - CAGECE (2018)

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

FOLHA Nº: 7224

Juazeiro do Norte - CE Bairro São José

Projeto Básico de Ampliação da Rede de Distribuição
de Água do Sistema de Abastecimento de Água do
Bairro São José em Juazeiro do Norte

VOLUME I
Relatório Geral, Especificações Técnicas e ART


José Maria Correia Portes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Portaria Nº 0013/2021

JANEIRO/2018

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico de Ampliação da Rede de
Distribuição de Água do Sistema de Abastecimento de
Água do Bairro São José em Juazeiro do Norte

Gerente de Projetos

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº. Celso Lira Ximenes Júnior

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Gerardo Frota Neto

Engenheiro Projetista

Cláudio Pacheco Barbosa

Desenhos

Washington Paula da Silva

Edição Final

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Sibelle Mendes Lima

Colaboração

Thiago Marques da Silva

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no Projeto Básico de Ampliação da Rede de Distribuição do Sistema de Abastecimento de Água do bairro São José na cidade de Juazeiro do Norte, para atendimento à solicitação da UN-BSA, através do processo nº 0094.000859/2009-92, de 09/11/2009, visando à ampliação da rede de água do bairro São José.

Abrange o dimensionamento da rede de distribuição, através do abastecimento por dois poços tubulares profundos, tendo em vista população e consequente vazão de projeto para o ano 2030.

Constitui-se de 01 (um) volume:

- **Volume I - Relatório Geral, Especificações Técnicas e ART.**



II – SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. ÁREA DO PROJETO	10
2.1 MUNICÍPIO	10
2.2 LOCALIDADE E ACESSO.....	11
3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE.....	14
3.1 CAPTAÇÃO	15
3.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO	15
4. ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ABASTECIMENTO....	17
4.1 PARÂMETROS DE PROJETO.....	17
4.2 ESTIMATIVA POPULACIONAL E VAZÃO DE DEMANDA.....	17
5. PROJETO DO SISTEMA ADOTADO	22
5.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	22
5.2 CAPTAÇÃO	22
5.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO	22
6. DIMENSIONAMENTO.....	24
6.1 SIMULAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	24
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	67
8. ANEXOS.....	69
9. ART	76
10. PEÇAS GRÁFICAS.....	79



Ficha Técnica


José Maria ~~da~~ Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Portaria Nº 0013/2021

III - FICHA TÉCNICA – SAA
Informações do Projeto:

Projeto		
PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO SAA DO BAIRRO SÃO JOSÉ – JUAZEIRO DO NORTE		
Projetista	Programa	
CLÁUDIO PACHECO BARBOSA		
Município	Localidade	Data de Elaboração do Projeto
JUAZEIRO DO NORTE	BAIRRO SÃO JOSÉ	JANEIRO/2010
Projetista de Readequação do Projeto	Data de Readequação do Projeto	
THIAGO MARQUES DA SILVA	OUTUBRO/2017	

Dados da População:

Método de Estimativa Populacional	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	População de Início	População Final de Projeto
Geométrico	2,55% a.a.	20 anos	7.632	12.610
Observações:	A população final de projeto foi obtida a partir de cálculo da saturação do loteamento.			
Etapa	Ano	População Total	População Atendida	% Atendimento
Única	2030	12.610	12.610	100

Vazões de Projeto:

Etapa	Ano	VAZÃO (L/s)			VAZÃO (m³/h)		
		Média	Máx. Diária	Max. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
Única	2030	21,97	26,37	39,56	79,09	94,93	142,42

Rede de Distribuição Projetada:

Diâmetro	Material	Extensão	
		Projetado	Remanescente
50mm	PVC PBA	7.902,00	1.530,00
75mm	PVC PBA	345,00	345,00
100mm	PVC PBA	1.625,00	138,00
150mm	PVC DEFoFo	1.928,00	1.168,00

Ligações Prediais:

Tipo	Quantidade
Ligações prediais	120 unidades



Considerações Iniciais



IV – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em fevereiro de 2012, o novo sistema de abastecimento de água foi projetado para atendimento de uma população estimada de 12.654 habitantes (2030).

O Sistema Proposto prevê o abastecimento do bairro São José através dos poços tubulares profundos PT - 24 e PT - 40 injetados em duas redes de distribuição independentes. O PT-24 abastecerá a rede de distribuição da zona oeste do bairro enquanto o PT - 40 abastecerá a rede de distribuição da zona leste. Essas redes de distribuição foram ampliadas através de anéis de reforço e ampliação da rede num total de 12.474 metros de tubos.

Para a atualização do projeto, em outubro de 2017, foram mantidos todos os dados, os parâmetros e as projeções desenvolvidas na elaboração do projeto originais. As modificações se restringiram em atualizar as extensões das redes de distribuição já implantadas. Atualmente, a execução das obras se encontra paralisada.

Foi desenvolvida ainda a Planta de Pavimentação nos trechos remanescentes.

Vale salientar que, conforme planta iluminada desenvolvida pela Gerência de Obras do Interior (GOINT), grande parte da rede de distribuição projetada foi executada pela Unidade de Negócios Bacia do Salgado (UNBSA), estando identificadas na Planta de Execução como "*rede existente*".

É premissa de projeto que haja monitoramento constante dos parâmetros de qualidade da água para sua distribuição, seguindo recomendações da portaria MS Nº 2.914/2011.

Em Anexo, está sendo apresentada a planilha com a última medição, realizada antes da paralisação das obras.



Introdução

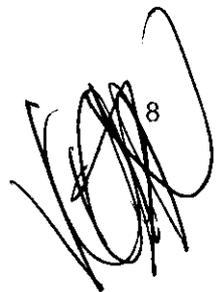


1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o Projeto Executivo de Ampliação da Rede de Água do Sistema de Abastecimento de Água do bairro São José, na cidade de Juazeiro do Norte. A elaboração do projeto foi realizada a partir de uma demanda solicitada pela Unidade de Negócio da Bacia do Salgado (UN-BSA).

O projeto foi realizado para atendimento em etapa única de uma população estimada de 12.654 habitantes para o ano de 2030.

O projeto do sistema de abastecimento de água do bairro São José contempla simulações hidráulicas da rede de distribuição daquele bairro.

 8

Área do Projeto


José Maria Ferreira Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Portaria Nº 00132/2021

2. ÁREA DO PROJETO

2.1 Município

O começo de Juazeiro, hoje a segunda maior cidade do Ceará, data da segunda metade do século XIX, quando, ainda como uma pequena vila pertencente ao Município de Crato, chamada Tabuleiro Grande, não passava de um aglomerado de casas de taipa com uma capela dedicada a Nossa Senhora das Dores. Tudo teria começado após um sonho do "Padim Ciço", o Padre Cícero Romão Batista, que em 1871 rezou a missa do galo (missa de natal) no lugarejo, atendendo o convite dos moradores. Mas Padre Cícero decidiu voltar e fixar moradia no lugar. Esta decisão surgiu após sonhar com Jesus Cristo e os doze apóstolos, reunidos em uma mesa, e uma multidão de famintos adentrando ao local. Jesus, então, disse-lhe estar decepcionado com os homens, mas disposto a fazer um último sacrifício para salvar o mundo. Vira-se para o Padre Cícero e ordena: "E você Padre Cícero, toma conta deles". E Padre Cícero obedeceu-lhe: voltou para Tabuleiro Grande e deu início à sua longa saga religiosa e política.

A cidade surgiu no baixio do Rio Salgadinho, entre a Serra do Catolé e Tabuleiro Grande. A expansão urbana deu-se em direção do tabuleiro, induzida pelas vias de entrada dos municípios do Crato, Barbalha e Caririáçu. A expansão se deu de forma irradiada a partir do centro histórico, gerando adensamentos progressivos e consolidando o aglomerado como núcleo mercantil de referência para a região.

A evolução urbana de Juazeiro do Norte, até a década de 20, foi marcada pela religiosidade, com bairros surgindo ao redor de capelas, santuários e equipamentos para atendimento aos romeiros. Dessa forma, inicialmente, a área central da cidade experimentou forte adensamento, e, posteriormente, a cidade cresceu em várias direções. As igrejas e instituições religiosas configuravam núcleos de expansão e as praças configuravam centros político-comerciais. Após a chegada da via férrea, já no final da década de 20, este padrão de expansão reduziu-se, mas repetiu-se com a construção da Igreja dos Franciscanos.



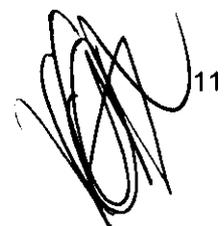
Entre 1930 e 1980, a cidade não sofreu grandes transformações no sentido de alteração do padrão de expansão. Somente a partir da década de 80, a cidade passa a se expandir sob indução da especulação imobiliária ou expansões e desordenadas. As avenidas e vias de acesso abertas passam a ser os vetores estruturantes da ocupação urbana, com suas margens como *locus* preferencial de ocupação. Aos poucos, as áreas periféricas rurais passam a se incorporar à malha urbana, mas gerando vazios e discontinuidades, entre núcleos de maior adensamento, numa dinâmica própria da lógica imobiliária.

De 1980 ao ano 2000, o processo de urbanização evoluiu gradativamente devido à migração da população rural do próprio Município e populações de municípios da região sul do Ceará e de estados vizinhos, atraídas pelas oportunidades que Juazeiro cada vez mais passava a oferecer como pólo industrial, comercial e de turismo religioso de âmbito estadual e regional.

Hoje, Juazeiro do Norte é uma importante cidade do estado do Ceará e da região Nordeste. Pólo de influência do Cariri e de estados vizinhos, o Município ocupou em 2004 a 10ª posição no ranking cearense do Índice de Desenvolvimento Municipal, com IDM igual a 42,14 (IPECE, 2004). Quanto ao Índice de Desenvolvimento Social, que avalia a qualidade de vida pela verificação do nível de inclusão / exclusão, Juazeiro do Norte foi o 14º município cearense quanto ao índice de oferta (caracterização da oferta de serviços públicos sociais), e o 30º quanto ao índice de resultado (quantificação dos resultados obtidos através das políticas sociais do Município), de acordo com IPECE (2003). Isso mostra que mesmo ocupando lugar de destaque no estado, Juazeiro do Norte oferece condições sociais aquém de diversos municípios cearenses.

2.2 Localidade e Acesso

Localizado ao sul do Estado do Ceará, cuja sede dista 536 km da Capital Fortaleza, o Município de Juazeiro do Norte possui área de 235,4 km², altitude média de 377 metros, população residente estimada em 2007 de 242.139 hab (IBGE), população flutuante extremamente significativa, estimada em cerca de 2 milhões de turistas por ano, temperatura entre 24° C e 26° C, pluviometria média de 925 mm/ano. Possui três distritos: o Distrito Sede, Juazeiro do Norte, criado em 1911 e os distritos de Marrocos e Padre Cícero, ambos criados em 1938.

 11

Outros dados:

- Toponímia: Proveniente do sítio onde, sob a árvore juazeiro, aconteciam feiras livres;
- Município de origem: Crato;
- Região Administrativa: 19;
- Microrregião: Microrregião do Cariri;
- Localização: 7° 12'47" Sul e 39° 18' 55" Oeste;
- Limites:
 - Norte: Caririaçu;
 - Sul: Crato, Barbalha e Missão Velha;
 - Leste: Missão Velha e Caririaçu;
 - Oeste: Crato;
 - Altitude da sede: 377 m.

A área estudada concentra o bairro São José inserido no Município de Juazeiro do Norte.

O Bairro São José está situado às margens da Rodovia CE-292 (Avenida Padre Cícero), que liga Juazeiro do Norte ao Município vizinho do Crato. O interior do bairro é predominantemente residencial de média densidade, com alguns conjuntos habitacionais.

Ao longo da rodovia há uma ocupação comercial de grande porte, como concessionárias de veículos, armazéns e postos de combustível, além de alguns estabelecimentos industriais.



Descrição do Sistema Existente


José Maria Freire Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Folha Nº 001/02/2021



3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

De acordo com a Unidade de Negócio da Bacia do Salgado (UN-BSA) o bairro São José é abastecido pelos poços PT-24 e PT-33 que recalcam água diretamente para a rede de distribuição.

O poço PT-24 desse subsistema conta com boa vazão de exploração, da ordem de 80m³/h. Estava em fase de construção o REL-10, com capacidade de 200m³, que passaria a receber as águas do referido poço e alimentaria parte do bairro São José.

O poço PT-33, equipado pela prefeitura, foi entregue à Cagece em 2006 e também abastece diretamente a rede do bairro São José. Poço antigo que foi perfurado pela prefeitura local e repassado à Cagece, apresenta vazão muito baixa, abastece localmente o bairro e sua localização se tornou inadequada, em área de densa ocupação e sem proteção sanitária. Esse poço é passível de ser descartado no novo sistema proposto. De acordo com a UN-BSA, esta sendo ativado o PT-40 em substituição ao PT-33.

O PT-24 dispõe de uma água bruta que se apresenta com características corrosivas, o que pode ser constatado na realização dos procedimentos de manutenção, quando ocorrem avarias em peças mecânicas que tenham contato direto com a água, as quais denotem quebra ou perda de material por corrosão.

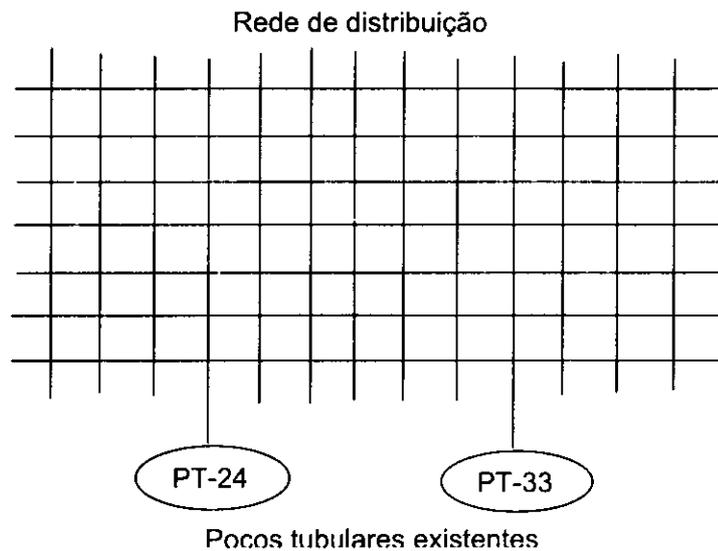


FIGURA 01 – CROQUI DO SISTEMA EXISTENTE

3.1 Captação

CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS – SUBSISTEMA SÃO JOSÉ

POÇO NÚMERO	PROFUNDIDADE (m)	REVESTIMENTO (φ)	VAZÃO TESTE (capacidade) (m³/h)	NE (m)	ND (m)
PT – 24	166,00	8"	80,00	33,00	55,00
PT – 33	81,00	6"	45,00	22,00	53,00

EQUIPAMENTO DOS POÇOS – SUBSISTEMA SÃO JOSÉ

POÇO NÚMERO	MARCA	MODELO	VAZÃO (m³/h)	POTÊNCIA (CV)	Hman (mca)	FUNCION. (h)	INSTALAÇÃO
PT – 24	EBARA	BHS 517-09	45	30,0	107,0	24	2001
PT – 33	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	1980

3.2 Rede de Distribuição

A rede de distribuição dessa área é composta por uma extensão total de 24.375 m.

15

Elementos para Concepção do Novo Sistema de Abastecimento

José Maria Ferreira Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
PCH Nº 01/2021





4. ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

4.1 Parâmetros de Projeto

De acordo com as Especificações Técnicas utilizadas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Alcance do Plano	20 anos
Taxa de crescimento populacional média adotada	2,55%a.a.
População atual prevista (2010)	7.632 habitantes
População final prevista (2030)	12.610 habitantes
Consumo per Capta	150 L/hab./dia
Coefficiente de demanda diária máxima	1,2
Coefficiente de demanda horária máxima	1,5
População adotada para cálculo	12.610 habitantes
Tempo de funcionamento do sistema de bombeamento	24 horas

A taxa de consumo médio "per capita", o coeficiente de abastecimento e o período de alcance do projeto, respectivamente 150 l/habxdia, 100% e 20anos, foram utilizados conforme exigências das normas da CAGECE. No cálculo do máximo consumo diário e horário foram utilizados os valores dos coeficientes K1 e K2 recomendados pela CAGECE.

4.2 Estimativa Populacional e Vazão de Demanda

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a

previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

O estudo populacional do bairro São José foi baseado no 1º Relatório – Estudos Populacionais e de Uso e Ocupação do Solo do Município de Juazeiro do Norte inserido no PDAA – JUABAR – Plano Diretor de Abastecimento de Água dos Municípios de Juazeiro do Norte e Barbalha.

De acordo com o Relatório, a área em questão situa-se numa região de expansão atualmente ocupada ou em processo de ocupação. Esse estudo compreendeu duas zonas assim identificadas:

Zona 12 – Abrange o Bairro São José, ao longo da CE-292 (eixo Juazeiro/Crato), e a parte ocupada do bairro Jardim Gonzaga, ao longo da CE-060 (eixo Juazeiro/Barbalha). Além da expansão residencial, essa região deverá agregar outros usos como a prestação de serviços e indústrias, sendo estas predominantemente ao longo das rodovias. No bairro São José o PDDU previu uma área para uso industrial, mas que atualmente apresenta ocupação residencial.

Zona 15 – Abrange as áreas em processo de ocupação, predominantemente pela população de menor poder aquisitivo, cujo adensamento deverá ocorrer num ritmo mais lento do que as áreas com melhor infra-estrutura.

A seguir são apresentadas as densidades demográficas de cada zona de acordo com o PDAA – JAUBAR, além das áreas de abrangência:



FIGURA 02 – ZONA PERTENCENTE AO PROJETO

QUADRO 01 – DENSIDADES DEMOGRÁFICAS

ZONAS	ÁREAS (ha)	DENSIDADES DEMOGRÁFICAS hab / ha		
		2010	2020	2030
Z-12	99.68	28.8	37.2	45
Z-15	158.98	9.4	16.1	19
Z-12	113.42	28.8	37.2	45

[Handwritten signature]
19

QUADRO 02 – POPULAÇÃO POR ZONA

ZONAS	POPULAÇÃO POR ZONA		
	Hab		
	2010	2020	2030
Z-12	2871	3708	4486
Z-15	1494	2560	3021
Z-12	3266	4219	5104
TOTAL	7.632	10.487	12.610

Com base nos parâmetros mencionados, o quadro 4.1 apresenta a evolução anual da população e da demanda média, onde:

- População de projeto (P), $P = T_o \times N$ (hab)
- Demanda Média (Q), $Q = (P \times q) / 86\ 400$ (l/s)
- Demanda Máxima Diária (Q1), $Q1 = K1 \times Q$
- Demanda Máxima Horária (Q2), $Q2 = K2 \times Q1$

QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DEMANDAS MÉDIA, DIÁRIA E HORÁRIA NOS ANOS DE 2010, 2020 E 2030.

ANO	POPULAÇÃO (Hab)	POPULAÇÃO ABASTECIDA		CONSUMO MÉDIO DIÁRIO (l/s)	CONSUMO MÁXIMO DIÁRIO		CONS. MÁX. HORÁRIO (l/s)
		%	(hab)		(l/s)	(m³/dia)	
2010	7.632	100	7.632	14,57	15,90	1373,76	23,85
2020	10.487	100	10.487	22,11	21,85	1887,84	32,77
2030	12.610	100	12.610	29,82	26,27	2269,73	39,41

Projeto do Sistema Adotado


José Maria de Souza Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Potência Nº 00132/2021

5. PROJETO DO SISTEMA ADOTADO

5.1 Descrição Geral

A concepção proposta para o Sistema de Abastecimento de Água do Bairro São José é constituída pela divisão do bairro em duas zonas de atendimento que serão atendidas pelo PT- 24 e pelo PT-40. O PT-40 será responsável pelo atendimento do lado Oeste enquanto que o PT-24 recalcará água para o lado leste do bairro.

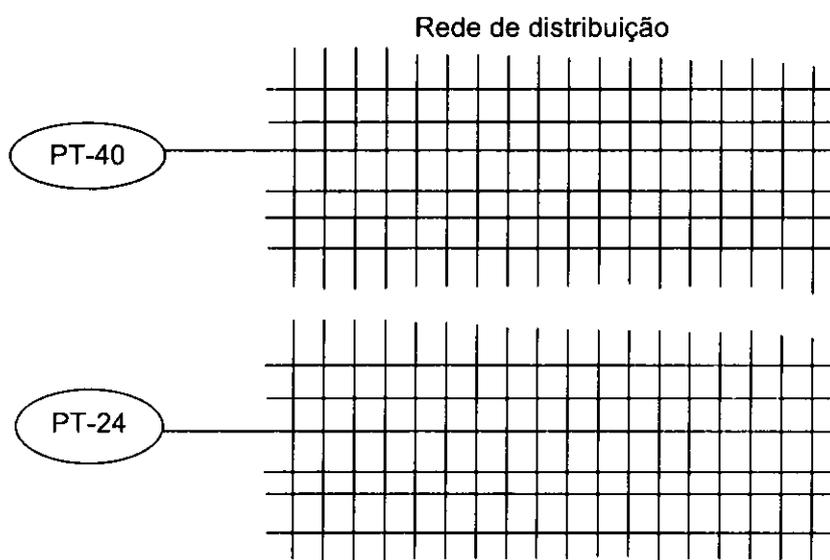


FIGURA 03 – CROQUI DO SISTEMA PROJETADO

5.2 Captação

A captação do sistema será realizada pelos poços PT-24 e PT-40

5.3 Rede de Distribuição

Foram projetadas 8.496,00 m de tubo de 50mm, 354,00 m de tudo de 75mm, 1.644,00 m de tubo de 100mm, 1.980 m de tubo de 150mm.

Dimensionamento


José Maria Ferreira Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Portaria Nº 0013/2021



6. DIMENSIONAMENTO

6.1 Simulação da Rede de Distribuição

Página 1

26/4/2010 13:21:09

```
*****  
*                               E P A N E T                               *  
*                               Hydráulica e Qualidade da Água           *  
*                               Simulação da Rede                         *  
*                               Versão 2.0                               *  
*****
```

Ficheiro de Rede: saojose2030.NET

Tabela de Troço -- Nó:

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
1	85	1	138	50
2	86	2	131	50
3	87	3	131	50
4	88	4	131	50
5	89	5	132	50
6	1	2	60	50
7	2	3	50	50
8	3	4	53	50
9	4	5	46	50
10	2	6	91	50
11	3	7	88	50



12	4	8	90	50
13	5	9	91	50
17	6	12	88	50
18	12	13	147	50
19	11	14	146	50
20	10	15	144	50
21	13	18	80	50
22	14	17	72	50
23	15	16	68	50
24	18	23	32	50
25	17	22	38	50
26	16	19	41	50
27	21	20	48	50
28	18	93	50	50
29	93	24	24	50
30	24	25	90	50
31	23	26	90	50
32	22	27	90	50
33	19	28	90	50
34	20	29	90	50
35	25	34	90	50
36	26	33	90	50
37	27	32	90	50
38	28	31	90	50
39	29	30	90	50
40	34	54	44	50

Página 2

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
41	54	35	45	50
42	33	37	88	50
43	32	38	88	50
44	31	39	87	50
45	30	40	86	50
46	36	35	44	50
47	35	37	51	50
48	37	38	51	50
49	38	39	51	50
50	39	40	38	50
51	54	53	40	50
52	53	36	45	50
53	40	41	66	50
54	41	42	70	50
55	42	43	250	50
56	43	46	88	50
57	43	47	87	50
58	47	50	86	50
59	43	44	90	50
60	46	48	90	50
61	48	49	84	50



62	46	45	88	50
63	45	51	90	50
64	45	44	88	50
65	36	52	32	50
66	52	92	202	50
67	52	55	260	50
68	55	56	52	50
69	56	57	54	50
70	55	58	110	50
71	58	59	54	50
72	59	60	54	50
73	60	61	54	50
74	60	72	125	50
75	61	73	125	50
76	59	69	125	50
77	58	71	125	50
78	62	70	125	50
79	62	90	40	50
80	63	91	40	50
81	64	75	40	50
82	65	74	40	50
83	63	68	125	50
84	64	67	125	50
85	65	66	125	50
86	58	62	50	50
87	62	63	50	50

Página 3

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
88	63	64	50	50
89	64	65	50	50
90	67	68	100	50
91	67	66	100	50
92	65	76	75	50
93	59	94	40	50
94	60	95	40	50
95	61	96	40	50
96	60	95	100	50
97	61	96	100	50
100	79	80	122	50
102	76	77	380	50
104	78	83	182	50
16	9	21	382	50
99	7	11	86	50
101	8	10	86	50
108	98	99	100	50
109	99	106	50	50
110	106	109	90	50
111	109	113	90	50
112	113	118	90	50
119	118	126	90	50



120	126	136	98	50
121	136	137	76	50
122	137	138	88	50
123	100	102	90	50
124	102	104	90	50
125	104	114	90	50
126	114	116	90	50
127	116	125	90	50
128	125	133	98	50
129	133	134	76	50
130	134	135	88	50
131	100	101	125	50
132	102	103	125	50
133	104	105	125	50
134	114	115	125	50
135	116	117	125	50
136	125	124	125	50
137	133	130	125	50
138	134	131	125	50
139	135	132	125	50
140	99	100	138	50
141	109	104	138	50
142	113	114	138	50
143	118	116	138	50
144	126	125	138	50

 29



Página 4

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
145	136	133	138	50
146	137	134	138	50
147	138	135	138	50
148	107	106	72	50
149	110	109	72	50
150	119	113	72	50
151	120	118	72	50
152	127	126	72	50
153	139	136	72	50
154	141	137	72	50
155	112	111	142	50
156	122	149	142	50
157	123	121	142	50
158	129	128	142	50
159	143	140	142	50
160	144	142	142	50
161	108	107	86	50
162	111	110	86	50
163	149	119	86	50
164	121	120	86	50
165	128	127	86	50
166	140	139	86	50

 30



167	142	141	86	50
168	107	110	90	50
169	110	119	90	50
170	119	120	90	50
171	120	127	90	50
172	127	139	98	50
173	139	141	76	50
174	141	151	100	50
175	149	121	90	50
176	121	128	90	50
177	128	140	98	50
15	78	81	198	50
107	78	79	133	50
113	1	150	90	50
114	150	157	90	50
115	157	153	23	50
116	153	158	124	50
117	158	155	58	50
118	155	159	30	50
178	155	156	70	50
179	156	154	188	50
180	154	160	58	50
181	1	145	71	75
182	145	146	106	75
183	146	147	50	75

31

Página 5

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
184	147	77	102	75
14	77	161	600	75
185	161	162	420	50
186	77	148	60	75
187	148	82	88	75
188	82	163	450	50
189	78	164	245	50
190	164	82	210	50
191	76	169	62	50
192	169	78	98	50
193	170	146	404	50
194	168	167	196	100
195	167	147	213	100
196	167	166	108	50
197	166	165	58	50
198	165	164	88	50
199	145	152	90	50
200	152	160	50	50
201	152	150	70	50
202	148	165	210	50
203	165	169	223	50
204	25	74	360	50

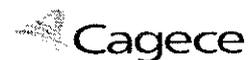
205	168	55	279	100
206	80	171	258	50
207	81	172	394	50
208	174	173	100	50
209	175	176	100	50
210	173	175	140	50
211	174	176	140	50
212	175	177	480	50
213	176	178	488	50
214	179	180	498	50
215	181	182	434	50
216	183	184	317	50
217	179	181	68	50
218	181	183	84	50
219	185	186	668	50
220	185	174	406	50
222	180	182	105	50
223	182	184	147	50
224	183	187	324	50
225	188	189	55	50
226	189	190	55	50
227	190	191	55	50
228	191	192	55	50
229	188	193	111	50
230	189	194	138	50


83

Página 6

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço: ID	Início: Nó	Fim: Nó	Comprimento m	Diâmetro mm
231	190	195	170	50
232	191	196	200	50
233	192	197	236	50
234	193	194	60	50
235	194	195	63	50
236	195	196	63	50
237	196	197	63	50
238	193	201	206	50
239	195	200	144	50
240	196	199	110	50
241	197	198	83	50
242	201	200	77	50
243	200	199	50	50
244	199	198	50	50
245	201	202	55	50
246	200	203	53	50
247	199	204	53	50
248	198	205	53	50
249	202	203	70	50
250	203	204	51	50
251	204	205	52	50
252	202	209	116	50



253	203	208	116	50
254	204	207	116	50
255	205	206	118	50
256	209	208	100	50
257	208	207	56	50
258	207	206	46	50
259	206	213	50	50
260	207	212	50	50
261	208	211	50	50
262	209	210	50	50
263	210	211	100	50
264	211	212	56	50
265	212	213	46	50
266	210	218	50	50
267	211	216	50	50
268	213	214	50	50
269	218	216	100	50
270	216	214	102	50
271	218	219	50	50
272	216	217	50	50
273	214	215	50	50
274	219	217	100	50
275	217	215	100	50
276	219	220	50	50
277	217	221	50	50

35



Página 7

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
278	215	222	50	50
279	220	221	100	50
280	221	222	100	50
281	220	225	90	50
282	221	224	54	50
283	222	223	50	50
284	223	224	100	50
285	224	225	100	50
286	223	227	50	50
287	224	226	52	50
288	225	232	52	50
289	232	226	100	50
290	226	227	100	50
291	227	228	50	50
292	226	230	50	50
293	232	233	50	50
294	233	231	90	50
295	231	230	90	50
296	230	229	90	50
297	229	228	90	50
298	233	237	161	50
299	231	234	155	50

300	230	235	150	50
301	229	236	139	50
302	228	238	134	50
303	237	234	90	50
304	234	235	90	50
305	235	236	90	50
306	236	238	90	50
307	240	1	300	100
103	83	241	72	50
308	241	242	235	50
309	242	243	212	50
310	83	244	228	50
311	244	84	208	50
312	84	245	290	50
313	241	247	550	50
314	244	242	70	50
315	84	243	70	50
316	243	248	245	50
317	46	249	347	50
318	249	250	258	50
319	47	251	288	50
320	250	101	90	50
321	240	233	50	100
322	2	3	50	150
323	3	7	88	150



Página 8

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
324	7	11	86	150
325	11	14	146	150
326	14	17	72	150
327	17	22	38	150
328	22	27	90	150
329	27	32	90	150
330	32	38	88	150
331	38	39	51	150
332	39	40	38	150
333	40	41	66	150
334	41	42	70	150
335	42	43	250	150
336	43	46	88	150
337	46	98	370	150
338	233	232	50	100
339	98	99	107	150
340	99	106	50	150
341	106	109	90	100
342	109	104	138	100
348	1	145	71	100
349	145	146	108	100
350	146	147	50	100



352	246	179	152	75
353	173	246	190	75
354	55	246	270	100
355	240	1	300	100
106	97	2	#N/A	#N/A Bomba
98	239	240	#N/A	#N/A Bomba

 39



Página 9

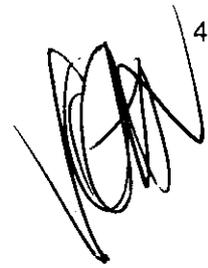
Resultados nos Nós:

Nó	Consumo Carga Hidráulica		Pressão	Qualidade
ID	LPS	m	m	
1	0.10	472.37	26.37	0.00
2	0.10	478.65	33.65	0.00
3	0.10	478.24	35.24	0.00
4	0.10	476.39	34.39	0.00
5	0.10	476.01	34.01	0.00
6	0.10	477.21	38.21	0.00
7	0.10	477.68	40.68	0.00
8	0.10	475.66	39.66	0.00
9	0.10	475.51	40.51	0.00
10	0.10	475.09	45.09	0.00
11	0.10	477.13	45.13	0.00
12	0.10	475.99	42.99	0.00
13	0.10	474.23	46.23	0.00
14	0.10	476.22	50.22	0.00
15	0.10	474.31	49.31	0.00
16	0.16	474.02	51.02	0.00
17	0.16	475.78	52.78	0.00
18	0.16	473.41	49.41	0.00
19	0.16	473.91	51.91	0.00
20	0.16	473.74	51.74	0.00
21	0.16	473.87	50.87	0.00
22	0.16	475.55	53.55	0.00

40



23	0.16	473.38	50.38	0.00
24	0.16	473.15	48.15	0.00
25	0.16	473.04	52.04	0.00
26	0.16	473.36	54.36	0.00
27	0.16	475.01	56.01	0.00
28	0.16	473.79	54.79	0.00
29	0.16	473.61	54.61	0.00
30	0.16	473.56	56.56	0.00
31	0.16	473.74	57.74	0.00
32	0.16	474.48	58.48	0.00
33	0.16	473.36	57.36	0.00
34	0.16	473.00	55.00	0.00
35	0.16	473.05	59.05	0.00
36	0.16	472.98	57.98	0.00
37	0.16	473.38	59.38	0.00
38	0.16	473.98	59.98	0.00
39	0.16	473.73	59.73	0.00
40	0.16	473.55	58.55	0.00
41	0.16	473.24	56.24	0.00
42	0.16	472.91	52.91	0.00
43	0.16	471.77	46.77	0.00
44	0.16	471.54	43.54	0.00
45	0.16	471.43	40.43	0.00
46	0.16	471.43	43.43	0.00
47	0.16	471.59	48.59	0.00

 41



Página 10

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Consumo Carga Hidráulica		Pressão Qualidade	
	LPS	m	m	
48	0.16	471.34	47.34	0.00
49	0.16	471.32	50.32	0.00
50	0.16	471.57	52.57	0.00
51	0.16	471.41	37.41	0.00
52	0.16	472.95	58.95	0.00
53	0.16	472.98	56.98	0.00
54	0.16	473.00	57.00	0.00
55	0.16	463.38	43.38	0.00
56	0.16	463.33	43.33	0.00
57	0.16	463.32	43.32	0.00
58	0.16	460.48	40.48	0.00
59	0.16	459.65	40.65	0.00
60	0.16	459.25	40.25	0.00
61	0.16	459.14	40.14	0.00
62	0.16	460.46	39.46	0.00
63	0.16	460.51	39.51	0.00
64	0.16	460.62	39.62	0.00
65	0.16	460.97	38.97	0.00
66	0.16	460.71	40.71	0.00
67	0.16	460.61	41.61	0.00
68	0.16	460.53	42.53	0.00
69	0.16	459.61	43.61	0.00

 42



70	0.16	460.43	43.43	0.00
71	0.16	460.44	43.44	0.00
72	0.16	459.22	43.22	0.00
73	0.16	459.11	44.11	0.00
74	0.16	460.96	38.96	0.00
75	0.16	460.61	38.61	0.00
76	0.16	462.64	40.64	0.00
77	0.10	468.00	47.00	0.00
78	0.16	462.41	42.41	0.00
79	0.16	462.15	46.15	0.00
80	0.16	462.03	47.03	0.00
81	0.16	462.23	47.23	0.00
82	0.10	467.54	52.54	0.00
83	0.16	460.77	46.77	0.00
84	0.10	460.39	50.39	0.00
85	0.10	472.35	30.35	0.00
86	0.10	478.63	36.63	0.00
87	0.10	478.22	34.22	0.00
88	0.10	476.37	30.37	0.00
89	0.10	476.00	28.00	0.00
90	0.16	460.45	39.45	0.00
91	0.16	460.50	39.50	0.00
92	0.16	472.89	64.89	0.00
93	0.16	473.21	48.21	0.00
94	0.16	459.64	39.64	0.00

 43



Página 11

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Consumo Carga Hidráulica		Pressão Qualidade	
	LPS	m	m	
95	0.16	459.25	40.25	0.00
96	0.16	459.14	40.14	0.00
98	0.25	470.09	52.09	0.00
99	0.25	469.76	54.76	0.00
100	0.25	468.95	55.95	0.00
101	0.25	468.99	55.99	0.00
102	0.25	468.52	58.52	0.00
103	0.25	468.44	58.44	0.00
104	0.25	468.46	60.46	0.00
105	0.25	468.38	60.38	0.00
106	0.25	469.63	55.63	0.00
107	0.25	467.88	53.88	0.00
108	0.25	467.83	54.83	0.00
109	0.25	468.69	56.69	0.00
110	0.25	466.67	53.67	0.00
111	0.25	466.49	55.49	0.00
112	0.25	466.40	57.40	0.00
113	0.25	463.23	55.23	0.00
114	0.25	463.37	57.37	0.00
115	0.25	463.29	58.29	0.00
116	0.25	460.63	58.63	0.00
117	0.25	460.56	58.56	0.00



118	0.25	460.61	56.61	0.00
119	0.25	462.60	53.60	0.00
120	0.25	460.49	56.49	0.00
121	0.25	460.20	56.20	0.00
122	0.25	460.93	54.93	0.00
123	0.25	460.11	57.11	0.00
124	0.25	459.13	61.13	0.00
125	0.25	459.20	60.20	0.00
126	0.25	459.22	59.22	0.00
127	0.25	459.21	59.21	0.00
128	0.25	459.19	59.19	0.00
129	0.25	459.10	58.10	0.00
130	0.25	458.26	62.26	0.00
131	0.25	457.88	64.88	0.00
132	0.25	457.77	65.77	0.00
133	0.25	458.33	62.33	0.00
134	0.25	457.96	64.96	0.00
135	0.25	457.84	66.84	0.00
136	0.25	458.40	62.40	0.00
137	0.25	457.97	65.97	0.00
138	0.25	457.86	66.86	0.00
139	0.25	458.44	62.44	0.00
140	0.25	458.56	61.56	0.00
141	0.25	457.96	65.96	0.00
142	0.25	457.78	62.78	0.00

 45



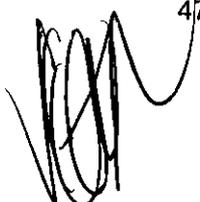
Página 12

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Consumo Carga Hidráulica		Pressão Qualidade	
	LPS	m	m	
143	0.25	458.48	59.48	0.00
144	0.25	457.69	62.69	0.00
149	0.25	461.02	52.02	0.00
151	0.25	457.90	66.90	0.00
145	0.10	471.44	28.44	0.00
146	0.10	470.08	36.08	0.00
147	0.10	469.47	40.47	0.00
148	0.10	467.68	49.68	0.00
150	0.10	471.55	31.55	0.00
152	0.10	471.43	33.43	0.00
153	0.10	471.30	38.30	0.00
154	0.10	471.27	39.27	0.00
155	0.16	471.15	43.15	0.00
156	0.16	471.16	44.16	0.00
157	0.10	471.34	37.34	0.00
158	0.10	471.18	41.18	0.00
159	0.16	471.14	44.14	0.00
160	0.10	471.34	37.34	0.00
161	0.10	467.97	38.97	0.00
162	0.10	467.92	29.92	0.00
163	0.10	467.49	50.49	0.00
164	0.10	465.81	46.81	0.00

 46

165	0.10	465.96	45.96	0.00
166	0.10	466.32	45.32	0.00
167	0.10	467.14	43.14	0.00
168	0.16	465.55	40.55	0.00
169	0.16	462.79	41.79	0.00
170	0.16	469.97	44.97	0.00
171	0.16	461.96	49.96	0.00
172	0.16	462.12	53.12	0.00
173	0.25	461.80	51.80	0.00
174	0.25	461.07	55.07	0.00
175	0.25	461.09	54.09	0.00
176	0.25	461.01	57.01	0.00
177	0.25	460.80	66.80	0.00
178	0.25	460.72	68.72	0.00
179	0.25	462.08	47.08	0.00
180	0.25	461.27	64.27	0.00
181	0.25	461.47	48.47	0.00
182	0.25	461.24	65.24	0.00
183	0.25	461.23	51.23	0.00
184	0.25	461.20	64.20	0.00
185	0.25	460.19	51.19	0.00
186	0.25	459.79	67.79	0.00
187	0.25	461.03	65.03	0.00
188	0.10	470.80	27.80	0.00
189	0.10	470.80	28.80	0.00

 47

Página 13

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Consumo Carga Hidráulica		Pressão Qualidade	
	LPS	m	m	
190	0.10	470.80	29.80	0.00
191	0.10	470.80	30.80	0.00
192	0.10	470.80	30.80	0.00
193	0.10	470.81	24.81	0.00
194	0.10	470.80	24.80	0.00
195	0.10	470.82	24.82	0.00
196	0.10	470.83	24.83	0.00
197	0.10	470.83	24.83	0.00
198	0.10	470.90	21.90	0.00
199	0.10	470.90	21.90	0.00
200	0.10	470.90	20.90	0.00
201	0.10	470.90	20.90	0.00
202	0.10	470.96	20.96	0.00
203	0.10	470.96	20.96	0.00
204	0.10	470.96	21.96	0.00
205	0.10	470.96	21.96	0.00
206	0.10	471.16	27.16	0.00
207	0.10	471.16	30.16	0.00
208	0.10	471.17	31.17	0.00
209	0.10	471.17	30.17	0.00
210	0.10	471.33	35.33	0.00
211	0.10	471.31	35.31	0.00



212	0.10	471.26	33.26	0.00
213	0.10	471.29	31.29	0.00
214	0.10	471.61	34.61	0.00
215	0.10	471.98	37.98	0.00
216	0.10	471.61	38.61	0.00
217	0.10	471.98	40.98	0.00
218	0.10	471.61	39.61	0.00
219	0.10	471.98	42.98	0.00
220	0.10	472.42	45.42	0.00
221	0.10	472.42	42.42	0.00
222	0.10	472.42	40.42	0.00
223	0.10	472.91	40.91	0.00
224	0.10	473.02	44.02	0.00
225	0.10	473.35	45.35	0.00
226	0.10	473.46	41.46	0.00
227	0.10	473.21	38.21	0.00
228	0.10	473.30	35.30	0.00
229	0.10	473.40	37.40	0.00
230	0.10	473.53	39.53	0.00
231	0.10	473.97	42.97	0.00
232	0.10	474.68	46.68	0.00
233	0.10	474.77	45.77	0.00
234	0.10	473.90	34.90	0.00
235	0.10	473.56	32.56	0.00
236	0.10	473.41	30.41	0.00



Página 14

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó ID	Consumo Carga Hidráulica		Pressão	Qualidade
	LPS	m	m	
237	0.10	474.16	35.16	0.00
238	0.10	473.34	27.34	0.00
240	0.10	475.04	43.04	0.00
241	0.16	460.59	51.59	0.00
242	0.10	460.47	49.47	0.00
243	0.10	460.39	53.39	0.00
244	0.10	460.48	44.48	0.00
245	0.10	460.36	50.36	0.00
247	0.16	460.44	64.44	0.00
248	0.10	460.36	53.36	0.00
249	0.16	469.87	47.87	0.00
250	0.16	469.13	50.13	0.00
251	0.16	471.52	54.52	0.00
246	0.00	462.55	48.55	0.00
97	-21.09	390.00	0.00	0.00 RNF
239	-18.47	380.00	0.00	0.00 RNF

Resultados nos Troços:

Troço: ID	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
	LPS	m/s	m/km	



1	-0.10	0.05	0.11	Open
2	-0.10	0.05	0.11	Open
3	-0.10	0.05	0.11	Open
4	-0.10	0.05	0.11	Open
5	-0.10	0.05	0.11	Open
6	0.00	0.00	0.00	Closed
7	1.02	0.52	8.18	Open
8	2.24	1.14	34.91	Open
9	1.02	0.52	8.18	Open
10	1.46	0.74	15.78	Open
11	0.89	0.46	6.38	Open
12	1.02	0.52	8.09	Open
13	0.82	0.42	5.47	Open
17	1.36	0.69	13.83	Open
18	1.26	0.64	12.01	Open
19	0.88	0.45	6.24	Open
20	0.82	0.42	5.39	Open
21	1.16	0.59	10.30	Open
22	0.88	0.45	6.18	Open
23	0.72	0.37	4.23	Open
24	0.31	0.16	0.90	Open
25	0.87	0.44	6.07	Open
26	0.56	0.28	2.65	Open
27	0.57	0.29	2.72	Open
28	0.69	0.35	3.93	Open



Página 15

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
29	0.53	0.27	2.41	Open
30	0.37	0.19	1.24	Open
31	0.15	0.08	0.23	Open
32	0.86	0.44	5.96	Open
33	0.40	0.20	1.42	Open
34	0.41	0.21	1.47	Open
35	0.21	0.11	0.43	Open
36	-0.01	0.01	0.00	Open
37	0.85	0.43	5.85	Open
38	0.24	0.12	0.54	Open
39	0.25	0.12	0.58	Open
40	0.05	0.03	0.03	Open
41	-0.33	0.17	1.03	Open
42	-0.17	0.09	0.30	Open
43	0.85	0.43	5.74	Open
44	0.08	0.04	0.07	Open
45	0.09	0.04	0.08	Open
46	-0.42	0.21	1.55	Open
47	-0.91	0.46	6.60	Open
48	-1.24	0.63	11.70	Open
49	0.77	0.39	4.85	Open
50	0.77	0.39	4.80	Open



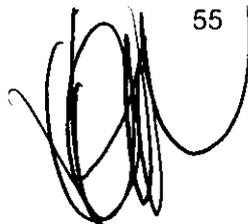
51	0.22	0.11	0.49	Open
52	0.06	0.03	0.05	Open
53	0.76	0.39	4.75	Open
54	0.75	0.38	4.66	Open
55	0.75	0.38	4.56	Open
56	0.68	0.35	3.88	Open
57	0.48	0.24	2.01	Open
58	0.16	0.08	0.26	Open
59	0.54	0.27	2.49	Open
60	0.32	0.16	0.95	Open
61	0.16	0.08	0.26	Open
62	-0.06	0.03	0.04	Open
63	0.16	0.08	0.26	Open
64	-0.38	0.19	1.30	Open
65	0.32	0.16	0.95	Open
66	0.16	0.08	0.26	Open
67	0.00	0.00	0.00	Closed
68	0.32	0.16	0.95	Open
69	0.16	0.08	0.26	Open
70	1.93	0.98	26.41	Open
71	1.44	0.73	15.40	Open
72	0.96	0.49	7.27	Open
73	0.48	0.24	2.01	Open
74	0.16	0.08	0.26	Open
75	0.16	0.08	0.26	Open

Página 16

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
76	0.16	0.08	0.26	Open
77	0.16	0.08	0.26	Open
78	0.16	0.08	0.26	Open
79	0.16	0.08	0.26	Open
80	0.16	0.08	0.26	Open
81	0.16	0.08	0.26	Open
82	0.16	0.08	0.26	Open
83	-0.12	0.06	0.16	Open
84	0.11	0.06	0.13	Open
85	0.49	0.25	2.11	Open
86	0.17	0.08	0.28	Open
87	-0.31	0.16	0.91	Open
88	-0.51	0.26	2.25	Open
89	-0.94	0.48	7.00	Open
90	0.28	0.14	0.76	Open
91	-0.33	0.17	1.02	Open
92	-1.75	0.89	22.18	Open
93	0.16	0.08	0.26	Open
94	0.10	0.05	0.11	Open
95	0.10	0.05	0.11	Open
96	0.06	0.03	0.04	Open
97	0.06	0.03	0.04	Open

100	0.32	0.16	0.95	Open
102	-1.37	0.70	14.13	Open
104	1.08	0.55	9.04	Open
16	0.72	0.37	4.30	Open
99	0.89	0.45	6.31	Open
101	0.92	0.47	6.68	Open
108	0.63	0.32	3.35	Open
109	0.55	0.28	2.61	Open
110	1.17	0.59	10.43	Open
111	3.02	1.54	60.62	Open
112	2.03	1.03	29.09	Open
119	1.45	0.74	15.51	Open
120	1.04	0.53	8.38	Open
121	0.83	0.42	5.57	Open
122	0.37	0.19	1.24	Open
123	0.77	0.39	4.84	Open
124	0.27	0.14	0.70	Open
125	2.91	1.48	56.52	Open
126	2.08	1.06	30.40	Open
127	1.47	0.75	15.90	Open
128	1.07	0.54	8.84	Open
129	0.78	0.40	4.95	Open
130	0.38	0.19	1.31	Open
131	-0.17	0.09	0.29	Open
132	0.25	0.13	0.60	Open



Página 17

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
133	0.25	0.13	0.60	Open
134	0.25	0.13	0.60	Open
135	0.25	0.13	0.60	Open
136	0.25	0.13	0.60	Open
137	0.25	0.13	0.60	Open
138	0.25	0.13	0.60	Open
139	0.25	0.13	0.60	Open
140	0.85	0.43	5.82	Open
141	0.44	0.22	1.68	Open
142	-0.33	0.17	0.99	Open
143	-0.11	0.06	0.14	Open
144	0.10	0.05	0.11	Open
145	0.21	0.11	0.45	Open
146	0.10	0.05	0.11	Open
147	0.12	0.06	0.15	Open
148	-1.84	0.94	24.22	Open
149	-1.99	1.01	28.00	Open
150	-1.06	0.54	8.80	Open
151	-0.45	0.23	1.77	Open
152	-0.06	0.03	0.04	Open
153	0.26	0.13	0.64	Open
154	-0.11	0.06	0.13	Open



155	-0.25	0.13	0.60	Open
156	-0.25	0.13	0.60	Open
157	-0.25	0.13	0.60	Open
158	-0.25	0.13	0.60	Open
159	-0.25	0.13	0.60	Open
160	-0.25	0.13	0.60	Open
161	-0.25	0.13	0.60	Open
162	-0.50	0.25	2.17	Open
163	-1.58	0.81	18.38	Open
164	-0.63	0.32	3.34	Open
165	-0.18	0.09	0.32	Open
166	0.39	0.20	1.40	Open
167	-0.50	0.25	2.17	Open
168	1.34	0.68	13.46	Open
169	2.58	1.31	45.26	Open
170	1.81	0.92	23.47	Open
171	1.37	0.70	14.13	Open
172	1.00	0.51	7.88	Open
173	0.89	0.45	6.30	Open
174	0.25	0.13	0.60	Open
175	1.08	0.55	9.10	Open
176	1.21	0.62	11.24	Open
177	0.89	0.46	6.37	Open
15	0.32	0.16	0.95	Open
107	0.48	0.24	2.01	Open

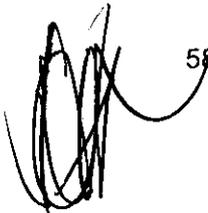
57



Página 18

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
113	1.08	0.55	9.03	Open
114	0.53	0.27	2.39	Open
115	0.43	0.22	1.62	Open
116	0.33	0.17	0.99	Open
117	0.23	0.12	0.50	Open
118	0.16	0.08	0.26	Open
178	-0.09	0.05	0.10	Open
179	-0.25	0.13	0.61	Open
180	-0.35	0.18	1.14	Open
181	3.83	0.87	13.08	Open
182	3.79	0.86	12.84	Open
183	3.68	0.83	12.16	Open
184	4.03	0.91	14.36	Open
14	0.20	0.05	0.06	Open
185	0.10	0.05	0.11	Open
186	2.35	0.53	5.31	Open
187	1.23	0.28	1.59	Open
188	0.10	0.05	0.11	Open
189	-1.36	0.69	13.87	Open
190	-1.03	0.52	8.25	Open
191	-0.54	0.27	2.50	Open
192	0.68	0.35	3.83	Open

 58



193	-0.16	0.08	0.26	Open
194	-6.32	0.80	8.14	Open
195	-7.40	0.94	10.91	Open
196	0.98	0.50	7.62	Open
197	0.88	0.45	6.25	Open
198	0.43	0.22	1.66	Open
199	0.10	0.05	0.11	Open
200	0.45	0.23	1.81	Open
201	-0.45	0.23	1.80	Open
202	1.03	0.52	8.22	Open
203	1.38	0.70	14.21	Open
204	0.00	0.00	0.00	Closed
205	6.16	0.78	7.76	Open
206	0.16	0.08	0.26	Open
207	0.16	0.08	0.26	Open
208	-0.96	0.49	7.27	Open
209	0.29	0.15	0.79	Open
210	0.79	0.40	5.06	Open
211	0.21	0.11	0.44	Open
212	0.25	0.13	0.60	Open
213	0.25	0.13	0.60	Open
214	0.43	0.22	1.62	Open
215	0.24	0.12	0.54	Open
216	0.09	0.04	0.09	Open
217	1.07	0.55	8.93	Open

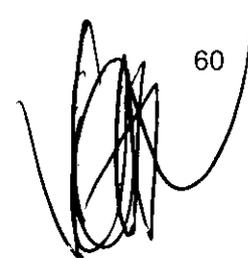
59



Página 19

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
218	0.59	0.30	2.93	Open
219	0.25	0.13	0.60	Open
220	-0.50	0.25	2.17	Open
222	0.18	0.09	0.32	Open
223	0.16	0.08	0.27	Open
224	0.25	0.13	0.60	Open
225	-0.01	0.01	0.00	Open
226	-0.04	0.02	0.02	Open
227	-0.03	0.02	0.01	Open
228	-0.01	0.01	0.00	Open
229	-0.09	0.04	0.08	Open
230	-0.07	0.04	0.06	Open
231	-0.11	0.05	0.13	Open
232	-0.12	0.06	0.15	Open
233	-0.11	0.06	0.14	Open
234	0.03	0.01	0.01	Open
235	-0.15	0.07	0.22	Open
236	-0.11	0.06	0.14	Open
237	-0.07	0.04	0.06	Open
238	-0.21	0.11	0.45	Open
239	-0.24	0.12	0.55	Open
240	-0.26	0.13	0.63	Open

 60



241	-0.29	0.15	0.78	Open
242	0.03	0.01	0.01	Open
243	0.04	0.02	0.02	Open
244	0.03	0.02	0.01	Open
245	-0.34	0.17	1.07	Open
246	-0.35	0.18	1.12	Open
247	-0.35	0.18	1.14	Open
248	-0.35	0.18	1.15	Open
249	0.01	0.01	0.00	Open
250	0.02	0.01	0.00	Open
251	0.01	0.01	0.00	Open
252	-0.46	0.23	1.83	Open
253	-0.45	0.23	1.80	Open
254	-0.45	0.23	1.77	Open
255	-0.44	0.23	1.74	Open
256	0.05	0.03	0.04	Open
257	0.08	0.04	0.08	Open
258	0.00	0.00	0.00	Open
259	-0.54	0.28	2.51	Open
260	-0.47	0.24	1.93	Open
261	-0.58	0.30	2.86	Open
262	-0.61	0.31	3.14	Open
263	0.13	0.07	0.17	Open
264	0.31	0.16	0.91	Open
265	-0.26	0.13	0.63	Open

Página 20

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
266	-0.84	0.43	5.66	Open
267	-0.86	0.44	5.99	Open
268	-0.90	0.46	6.41	Open
269	0.03	0.01	0.01	Open
270	0.03	0.01	0.01	Open
271	-0.97	0.49	7.34	Open
272	-0.97	0.49	7.36	Open
273	-0.97	0.49	7.38	Open
274	0.00	0.00	0.00	Open
275	0.00	0.00	0.00	Open
276	-1.07	0.54	8.85	Open
277	-1.07	0.54	8.85	Open
278	-1.07	0.54	8.81	Open
279	-0.01	0.00	0.00	Open
280	0.04	0.02	0.02	Open
281	-1.16	0.59	10.36	Open
282	-1.21	0.62	11.16	Open
283	-1.13	0.57	9.80	Open
284	-0.35	0.18	1.15	Open
285	-0.63	0.32	3.30	Open
286	-0.87	0.44	6.10	Open
287	-1.04	0.53	8.40	Open





288	-1.89	0.96	25.45	Open
289	1.27	0.65	12.16	Open
290	0.54	0.27	2.46	Open
291	-0.44	0.22	1.70	Open
292	-0.41	0.21	1.47	Open
293	-0.45	0.23	1.81	Open
294	1.07	0.54	8.88	Open
295	0.77	0.39	4.81	Open
296	0.40	0.20	1.44	Open
297	0.36	0.18	1.17	Open
298	0.67	0.34	3.78	Open
299	0.20	0.10	0.40	Open
300	-0.14	0.07	0.20	Open
301	-0.06	0.03	0.04	Open
302	-0.18	0.09	0.33	Open
303	0.57	0.29	2.81	Open
304	0.68	0.34	3.79	Open
305	0.44	0.22	1.70	Open
306	0.28	0.14	0.74	Open
307	6.63	0.84	8.91	Open
103	0.54	0.28	2.53	Open
308	0.22	0.11	0.49	Open
309	0.20	0.10	0.38	Open
310	0.38	0.19	1.28	Open
311	0.20	0.10	0.41	Open



63

Página 21

Resultados nos Troços: (continuação)

Troço:	Caudal	Velocidade	Perda de Carga	Estado
ID	LPS	m/s	m/km	
312	0.10	0.05	0.11	Open
313	0.16	0.08	0.26	Open
314	0.07	0.04	0.06	Open
315	0.00	0.00	0.00	Open
316	0.10	0.05	0.11	Open
317	0.74	0.38	4.49	Open
318	0.58	0.30	2.86	Open
319	0.16	0.08	0.26	Open
320	0.42	0.21	1.57	Open
321	5.10	0.65	5.48	Open
322	18.41	1.04	8.18	Open
323	16.09	0.91	6.38	Open
324	16.00	0.91	6.31	Open
325	15.90	0.90	6.24	Open
326	15.81	0.89	6.18	Open
327	15.66	0.89	6.07	Open
328	15.51	0.88	5.96	Open
329	15.36	0.87	5.85	Open
330	15.20	0.86	5.74	Open
331	13.88	0.79	4.85	Open
332	13.80	0.78	4.80	Open
333	13.73	0.78	4.75	Open

 64

334	13.58	0.77	4.66	Open
335	13.42	0.76	4.56	Open
336	12.31	0.70	3.88	Open
337	11.83	0.67	3.61	Open
338	2.80	0.36	1.81	Open
339	10.95	0.62	3.13	Open
340	9.93	0.56	2.61	Open
341	7.22	0.92	10.43	Open
342	2.70	0.34	1.68	Open
348	8.16	1.04	13.08	Open
349	8.00	1.02	12.60	Open
350	7.85	1.00	12.16	Open
352	1.75	0.40	3.07	Open
353	-2.00	0.45	3.93	Open
354	3.75	0.48	3.10	Open
355	6.63	0.84	8.91	Open
106	21.09	0.00	-88.65	Open Bomba
98	18.47	0.00	-95.04	Open Bomba

Especificações Técnicas


José Manoel Ferreira Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Pocharia Nº 0013/2021

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

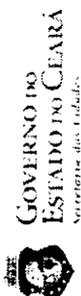
As especificações técnicas necessárias encontram-se no Manual de Encargos da CAGECE.
Disponível em: <http://www.cagece.com.br/manual-de-encargos-de-obras-de-saneamento>.

Anexos


Jose Maria Pereira Pontes Neto
Secretaria Municipal de Infraestrutura
Poderia Nº 0013/2021



8. ANEXOS



OBRA: AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS BAIROS, AEROPORTO, SÃO JOSÉ, TRIÂNGULO E OUTROS EM JUAZEIRO DO NORTE - CE

CONTRATO: 0007/2015 PROJ - CAGECE

CONTRATADA: INCO ENGENHARIA LTDA.

VALOR DO CONTRATO: R\$ 6.454.992,79

MEDIÇÃO ACUMULADA: R\$ 918.884,12

SALDO: R\$ 5.536.108,67

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE			FINANCEIRO - SERVIÇOS		
		CONTRATO	EXECUTADO	SALDO	%	EXECUTADO	SALDO
FÍSICO							
CANTEIRO	Unid.	1,00	0,80	0,20	80,00%	R\$ 68.090,54	R\$ 11.075,63
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA DN 200 mm	metro	1.160,00	930,00	230,00	80,17%	R\$ 75.848,34	R\$ 30.729,33
RESERVATÓRIO APOIADO 700 m³	Unid.	1,00	-	-	0,00%	R\$ 272.377,12	R\$ 272.377,12
ESTACÃO ELEVATÓRIA	Unid.	1,00	-	-	0,00%	R\$ 67.556,33	R\$ 67.556,33
RESERVATÓRIO ELEVADO 150 m³	Unid.	1,00	-	-	0,00%	R\$ 130.420,43	R\$ 130.420,43
SUB ADUTORA DN 200 mm	metro	1.620,00	505,00	1.115,00	31,17%	R\$ 326.748,10	R\$ 269.412,00
SUB ADUTORA DN 300 mm	metro	960,00	-	960,00	0,00%	-	-
R.D. DN 50 mm	metro	220,00	-	220,00	0,00%	-	-
R.D. DN 100 mm	metro	3.215,00	2.805,40	409,60	87,26%	R\$ 230.211,00	R\$ 140.171,18
R.D. DN 150 mm	metro	106,00	106,00	-	100,00%	-	-
R.D. DN 250 mm	metro	76,00	-	76,00	0,00%	-	-
LIGAÇÕES PREDIAIS	Unid.	100,00	-	100,00	0,00%	R\$ 12.578,08	R\$ 12.578,08
TAU	Unid.	1,00	-	1,00	0,00%	R\$ 51.287,97	R\$ 51.287,97
R.D. DN 50 mm	metro	7.902,00	2.175,90	5.726,10	27,54%	-	-
R.D. DN 75 mm	metro	345,00	-	345,00	0,00%	-	-
R.D. DN 100 mm	metro	1.625,00	1.404,20	220,80	86,41%	R\$ 417.166,20	R\$ 252.743,15
R.D. DN 150 mm	metro	1.928,00	-	1.928,00	0,00%	-	-
LIGAÇÕES PREDIAIS	Unid.	120,00	-	120,00	0,00%	R\$ 265.523,01	R\$ 265.523,01
PEFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES	Unid.	5,00	-	5,00	0,00%	R\$ 873.833,61	R\$ 873.833,61
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA DN 200 mm	metro	2.274,00	-	2.274,00	0,00%	R\$ 110.969,74	R\$ 110.969,74
RESERVATÓRIO APOIADO 500 m³	Unid.	1,00	-	1,00	0,00%	R\$ 252.215,97	R\$ 252.215,97
ESTACÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	Unid.	1,00	-	1,00	0,00%	R\$ 110.061,21	R\$ 110.061,21
RESERVATÓRIO ELEVADO 200 m³	Unid.	1,00	-	1,00	0,00%	R\$ 357.960,53	R\$ 357.960,53
R.D. DN 100 mm	metro	1.658,00	756,00	902,00	45,60%	-	-
R.D. DN 150 mm	metro	1.786,00	826,00	960,00	46,25%	R\$ 209.181,12	R\$ 174.865,94
R.D. DN 200 mm	metro	670,00	-	670,00	0,00%	-	-
R.D. DN 250 mm	metro	1.402,00	-	1.402,00	0,00%	-	-
LIGAÇÕES PREDIAIS	Unid.	120,00	-	120,00	0,00%	R\$ 12.526,80	R\$ 12.526,80

BAIRRO TRIÂNGULO

BAIRRO SÃO JOSÉ

BAIRRO AEROPORTO

Zimbra

thiago.marques@cagece.com.br

Re: Pendências SAA Juazeiro do Norte

De : CAILINY MEDEIROS
<cailiny.medeiros@cagece.com.br>

Seg, 26 de Jun de 2017 10:06

Assunto : Re: Pendências SAA Juazeiro do Norte

Para : THIAGO MARQUES DA SILVA
<thiago.marques@cagece.com.br>

Cc : CELSO LIRA XIMENES JUNIOR
<celso.junior@cagece.com.br>

Responder para : Cailiny <cailiny.medeiros@cagece.com.br>

Richard e José Carlos,

Para **alinhamento do escopo** da revisão do projeto para licitação, seguem informações das necessidades de revisão e a decisão sobre escopo tomada em função da restrição do prazo:

Bairro São José:

- Projeto: ampliação de rede a partir de poços existentes.
- Revisão: avaliar se os poços existentes atenderiam ou não a ampliação, que poderia repercutir em mudança de bomba e trechos da rede acima de 50mca.
- Decisão: Com a restrição do prazo, essa verificação das bombas não será feita, pois demanda topografia. Manter-se-á projeto original, mesmo com pressão acima de 50mca.

Aeroporto:

- Projeto: ampliação de rede por linha de recalque (2Km) a partir de dois poços existentes até RAP/REL/EE projetados.
- Revisão: avaliar se os poços existentes atenderiam ou não a ampliação, que poderia repercutir em mudança de bombas; Dimensionar LR (não tem no projeto anterior), Dimensionar RAP/EE/LR/REL para 18h (projeto anterior foi dimensionado por 24h) e fazer transientes;
- Decisão: Dimensionar LR-2Km; verificar se RAP/REL/EE pode operar com 18h sem mudar dimensões. Atualizar desenhos para padrão atual (muro, escada, plataformas, etc)

Triângulo - Verificar Redimensionamento da EEAT e adequar área da elevatória com atualização de peças graficas e orçamento.

- Projeto: O objetivo do projeto é levar água para outra região a partir da EE08 a partir do qual seria executado novo RAP/EE/LR/REL. O projeto licitado anteriormente tem somente o projeto desse RAP/EE/LR/REL, faltando o sistema de bombeamento da água a partir da EE8 para a nova elevatória.
- Revisão: Definir como será a alimentação do RAP/EE/REL, atualizar padrões.
- Decisão: Adotar projeto do Jackson do bombeamento do EE8 para RAP/EE/REL, desconsiderando solicitação da Unidade de aproveitar a elevatória existente, adequando-o para nova locação da área de reservação. Atualização dos padrões.

As decisões foram tomadas com base na restrição do prazo para finalização em 21/07.

De: "THIAGO MARQUES DA SILVA" <thiago.marques@cagece.com.br>

Para: "CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS CUNHA" <cailiny.medeiros@cagece.com.br>, "CELSO LIRA XIMENES JUNIOR"

<celso.junior@cagece.com.br>

Enviadas: Quinta-feira, 22 de junho de 2017 16:53:19

Assunto: Fwd: Pendências SAA Juazeiro do Norte

Prezados, boa tarde.

Com relação ao SAA de Juazeiro do Norte, **bairros São José, Aeroporto e Triângulo**, continua decidido que não faremos modificações na rede de distribuição?

Em caso afirmativo, atualizo abaixo os itens pendentes para conclusão do projeto;

• **Bairro São José**

1. Dimensionamento dos conjuntos motor-bomba dos poços 24 e 40;
2. Atualização das peças gráficas e orçamento;

• **Bairro Aeroporto**

1. Dimensionamento dos conjuntos motor-bomba dos poços 18 e 23;
2. Dimensionamento da estação elevatória/linha de recalque/transiente hidráulico;
3. Redimensionamento da EEAT. Foi dimensionado o conjunto motor-bomba para tempo de funcionamento = 24h. No entanto, segundo SPO-017, deve-se adotar 18h. **(confirmar necessidade de redimensionamento)**;
4. Atualização de peças gráficas e orçamento;

• **Bairro Triângulo**

1. Dimensionamento da estação elevatória/linha de recalque/transiente hidráulico (precisamos definir se haverá uma nova estação elevatória para recalcar água da EE-03 ao RAP 700m³ projetado, ou se utilizará a elevatória existente que atualmente recalca para o RAP-02/03 - zonas 2 e 3. Ressalto que já existe um volume concluído com a opção de executar uma nova estação elevatória. Seria modificado, apenas, a nova área de reservação - layout. No entanto é necessário o aval da UN-BSA. Caso aproveite-se a EE-03 existente, será necessário o levantamento topográfico da linha existente que interliga essa EE-03 ao RAP-01, para verificar o transiente hidráulico do novo sistema integrado);
2. Redimensionamento da EEAT. Foi dimensionado o conjunto motor-bomba para tempo de funcionamento = 24h. No entanto, segundo SPO-017, deve-se adotar 18h. **(confirmar necessidade de redimensionamento)**;
3. Atualização de peças gráficas e orçamento.

Thiago Marques da Silva

Engenheiro Projetos I
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia
Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
(85) 3101-1793



De: "THIAGO MARQUES DA SILVA" <thiago.marques@cagece.com.br>
Para: "RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITAO" <raul.leitao@cagece.com.br>
Enviadas: Terça-feira, 6 de junho de 2017 16:56:59
Assunto: Re: Pendências SAA Juazeiro do Norte

Raul,

tem alguma definição do que será readequado?

Precisamos marcar uma câmara técnica para tratar de algumas premissas de projeto juntamente com a unidade. Na reunião é importante que haja alguém da operação para nos auxiliar com o cadastro da rede de distribuição.

Thiago Marques da Silva

Engenheiro Projetos I
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia
Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
(85) 3101-1793



De: "THIAGO MARQUES DA SILVA" <thiago.marques@cagece.com.br>
Para: "RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITAO" <raul.leitao@cagece.com.br>, "CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS CUNHA" <cailiny.medeiros@cagece.com.br>
Enviadas: Segunda-feira, 29 de maio de 2017 16:17:37
Assunto: Pendências SAA Juazeiro do Norte

Prezados, bom dia.

Após revisão do projeto, seguem pendências para sua conclusão e posterior licitação:

- **Bairro São José**

1. Dimensionamento dos conjuntos motor-bomba dos poços 24 e 40. Estes não se encontram no volume;
2. Elaboração de estudo geotécnico;
3. Redimensionamento da rede de distribuição, uma vez que o atual projeto apresenta diversos pontos com pressões acima de 50 mca e perda de carga superior a 8 m/km;
4. Atualização das peças gráficas e orçamento;

- **Bairro Aeroporto**

1. Dimensionamento dos conjuntos motor-bomba dos poços 18 e 23. Não se encontram no volume;
2. Na rede de distribuição há vários pontos com perda de carga bastante superior a 8m/km. No entanto, não há problemas de pressão na rede (**confirmar necessidade de redimensionamento**);
3. Elaboração de estudo geotécnico;

4. Dimensionamento transientes hidráulicos para a linha de recalque. Não se encontra no volume;
5. Redimensionamento da EEAT. Foi dimensionado o conjunto motor-bomba para tempo de funcionamento = 24h. No entanto, segundo SPO-017, deve-se adotar 18h. **(confirmar necessidade de redimensionamento)**;
6. Atualização de peças gráficas e orçamento;

• **Bairro Triângulo**

1. Dimensionamento dos conjuntos motor-bomba dos poços 18 e 23. Não se encontram no volume;
2. Na rede de distribuição há vários pontos com perda de carga bastante superior a 8m/km. No entanto, não há problemas de pressão na rede **(confirmar necessidade de redimensionamento)**;
3. Levantamento Topográfico **(caso haja necessidade de redimensionamento da RD)**;
4. Elaboração de estudo geotécnico;
5. Dimensionamento transientes hidráulicos para a linha de recalque. Não se encontra no volume;
6. Redimensionamento da EEAT. Foi dimensionado o conjunto motor-bomba para tempo de funcionamento = 24h. No entanto, segundo SPO-017, deve-se adotar 18h. **(confirmar necessidade de redimensionamento)**;
7. Atualização da área para desapropriação dos RAP, REL e EEAT;
8. Atualização de peças gráficas e orçamento.

Thiago Marques da Silva

Engenheiro Projetos I
CPROJ – Gerência de Projetos de Engenharia
Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
(85) 3101-1793



De : THIAGO MARQUES DA SILVA
<thiago.marques@cagece.com.br>

Qui, 22 de Jun de 2017 16:53

Assunto : Fwd: Pendências SAA Juazeiro do Norte

Para : CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS CUNHA
<cailiny.medeiros@cagece.com.br>, CELSO LIRA
XIMENES JUNIOR <celso.junior@cagece.com.br>

Prezados, boa tarde.

Com relação ao SAA de Juazeiro do Norte, **bairros São José, Aeroporto e Triângulo**, continua decidido que não faremos modificações na rede de distribuição?

Em caso afirmativo, atualizo abaixo os itens pendentes para conclusão do projeto;

ART


José Maria Pereira Pontes Neto
Secretário Municipal de Infraestrutura
Portaria Nº 0013/2021



9. ART